

الفصل الأول

مدخل إلى إدارة الإنتاج والعمليات

Introduction To Production And Operations Management

1-1 إدارة الإنتاج والعمليات

Production & Operations Management

لا شك أن الفرد يستخدم أعداداً كبيرة من المنتجات لإنجاز عمل ما كاستخدام الحاسبة اليدوية لإجراء عمليات حسابية واستخدام السيارة للانتقال من مكان لآخر أو استخدام الهاتف الخليوي لإجراء اتصال هاتفي. فضلاً عن ذلك فإن الفرد يستهلك أنواعاً مختلفة من المنتجات كالأطعمة المحفوظة ويحتاج عدداً كبيراً من الخدمات، كالخدمات المصرفية والصحية.

إن جميع السلع التي نستعملها أو نستهلكها والخدمات التي نطلبها تتكون من عدة أنواع من المدخلات (Inputs) وقد مرت هذه المدخلات بعملية تحويل (Conversion Process) حتى وصلت إلينا كمخرجات (Outputs) بهيئة سلع (Goods) أو خدمات (Services). إن هذه السلع والخدمات يجري تكوينها داخل منظمات (خاصة، عامة) وأن النشاط المسؤول عن هذه العملية في المنظمة يعرف بنشاط الإنتاج (Production).

فالإنتاج هو عملية تحويل المدخلات — مواد، أموال، عمال، آلات، معلومات — إلى سلع أو خدمات. أما العمليات (Operations) فإنها تشير إلى جميع النشاطات المقترنة بعملية تحويل الموارد إلى سلع أو خدمات. فالعمليات، إذن لا تقتصر فقط على عملية الإنتاج وإنما تشمل مفهوماً أوسع، فالشركات المنتجة للسلع الملموسة (Tangible Goods) تمارس عدداً من النشاطات، يكون جزء منها يختص بعملية التحويل (Conversion) والجزء الآخر يختص بالنشاطات اللازمة لعملية التحويل مثل الصيانة والنقل والتوزيع. أما بالنسبة للشركات المنتجة للخدمات (كشركة النقل البري) فإن جزءاً من نشاطاتها أيضاً يختص بعملية التحويل، كنقل المسافرين، والجزء الآخر يتمثل في النشاطات اللازمة لعملية التحويل هذه مثل صيانة الحافلات، والاحتفاظ بخزين الأدوات الاحتياطية للحافلات، وصيانة محطات الانتظار، وتدريب العاملين.

لقد اقتصر مفهوم الإنتاج، سابقاً على الشركات الصناعية المنتجة للسلع الملموسة، إلا أن ظهور القطاعات الخدمية ومساهمتها الكبيرة في الناتج القومي للبلدان الصناعية قد وضع شركات صنع وتقديم الخدمات في مصاف الشركات الصناعية ومهد الطريق أمام نقل وتطبيق مفاهيم الإنتاج في الشركات الخدمية بعد أن كانت مقتصرة على الشركات الصناعية. لذلك تطلق تسمية (إدارة الإنتاج والعمليات) أو (إدارة العمليات) للدلالة على مجموعة النشاطات التي تستهدف تكوين السلع أو تقديم الخدمات. وسوف نستخدم هاتين التسميتين للدلالة على نفس المفهوم.

وأخيراً يمكن تعريف إدارة الإنتاج والعمليات على أنها إدارة الأنشطة والعمليات التي تحول المدخلات إلى مخرجات والرقابة عليها.

لقد أحث حقل إدارة العمليات وما يزال أهمية بالغة كحقل معرفي وكميدان للعمل، وهناك عدة أسباب تجعل دراسة هذا الموضوع أمراً مجدياً ونوجزها بما يأتي:

1. إن إدارة الإنتاج والعمليات تمثل إحدى الوظائف الأساسية لأي منظمة إلى جانب وظيفتي التسويق والتمويل، وعليه ينبغي الاهتمام بهذه الوظيفة ودراساتها بهدف تنظيم موارد الشركة وتوجيهها نحو الإنتاج وتحقيق أهداف الشركة في المدى القريب والبعيد.
2. إن الإنتاج يمثل نشاطاً اقتصادياً في المجتمع لأنه يوفر السلع والخدمات التي يحتاجها المجتمع، لذلك فإن دراسة هذا الموضوع تتيح لنا التعرف على كيفية إنتاج السلع وتقديم الخدمات.

3. إن معظم موارد الشركات (60% - 80%) تتركز في النشاطات الإنتاجية وهذه الموارد تتمثل في المباني، المواد الأولية، الآلات، والتجهيزات، المواد نصف المصنعة، والمواد تامة الصنع. لذلك فإن دراسة هذا الحقل وأدراك علاقاته مع النشاطات الأخرى في الشركة والمتغيرات المحيطة بالشركة من الخارج تتيح فرصة الاستغلال الأمثل للموارد على صعيد الشركة والمجتمع.

4. إن دراسة هذا الموضوع يساعدنا في التعرف على النشاطات التي يمارسها مديرو العمليات، وأن معرفة هذه النشاطات يعد عاملاً مساعداً في تطوير مهارتنا الذهنية والعملية باتجاه اختيار مهنة في أحد المجالات المتعددة لإدارة العمليات.

5. تتجلى أهمية إدارة الإنتاج في كونها الوظيفة التي توفر فرصاً حقيقية لتحقيق الأرباح أو لتخفيض تكاليف الإنتاج مما يسهم في تعزيز الموقع التنافسي للشركة في السوق أكثر من أي وظيفة أخرى في الشركة.

2-1 نظام الإنتاج The Productive System

نُعرف نظام الإنتاج Productive System ويعرف نظام الإنتاج على أنه "مجموعة من العناصر المتداخلة التي تسعى إلى تحويل المدخلات إلى سلع أو خدمات". ويتضح من الشكل (1-1) أن نظام الإنتاج يتألف من ستة عناصر هي : المجهزون، المدخلات، عمليات التحويل، المخرجات، الزبائن، والتغذية العكسية. فضلاً عن ذلك، فإن نظام الإنتاج يعد نظاماً فرعياً (Subsystem) من بيئة أكبر وهي الشركة، والشركة جزء من البيئة المحلية، والبيئة المحلية جزء من البيئة

الدولية. فمثلاً نظام الإنتاج في شركة النفط العراقية يمثل نظاماً فرعياً في بيئة الشركة المتكونة من عدة نظم فرعية أخرى مثل البحث والتطوير، المالية، الأفراد، التسويق.....الخ والشركة بأكملها تمثل جزءاً من البيئة المحلية التي تتكون من عدة شركات نفط أو غيرها، كما أن الشركة تمثل جزءاً من بيئة الشركات على الصعيد الوطني، وجزءاً من بيئة الشركات على الصعيد الدولي التي تضم شركات النفط في دول الخليج، وروسيا، والمكسيك. الخ.

وفيما يلي نتحدث بإيجاز عن عناصر نظام الإنتاج:

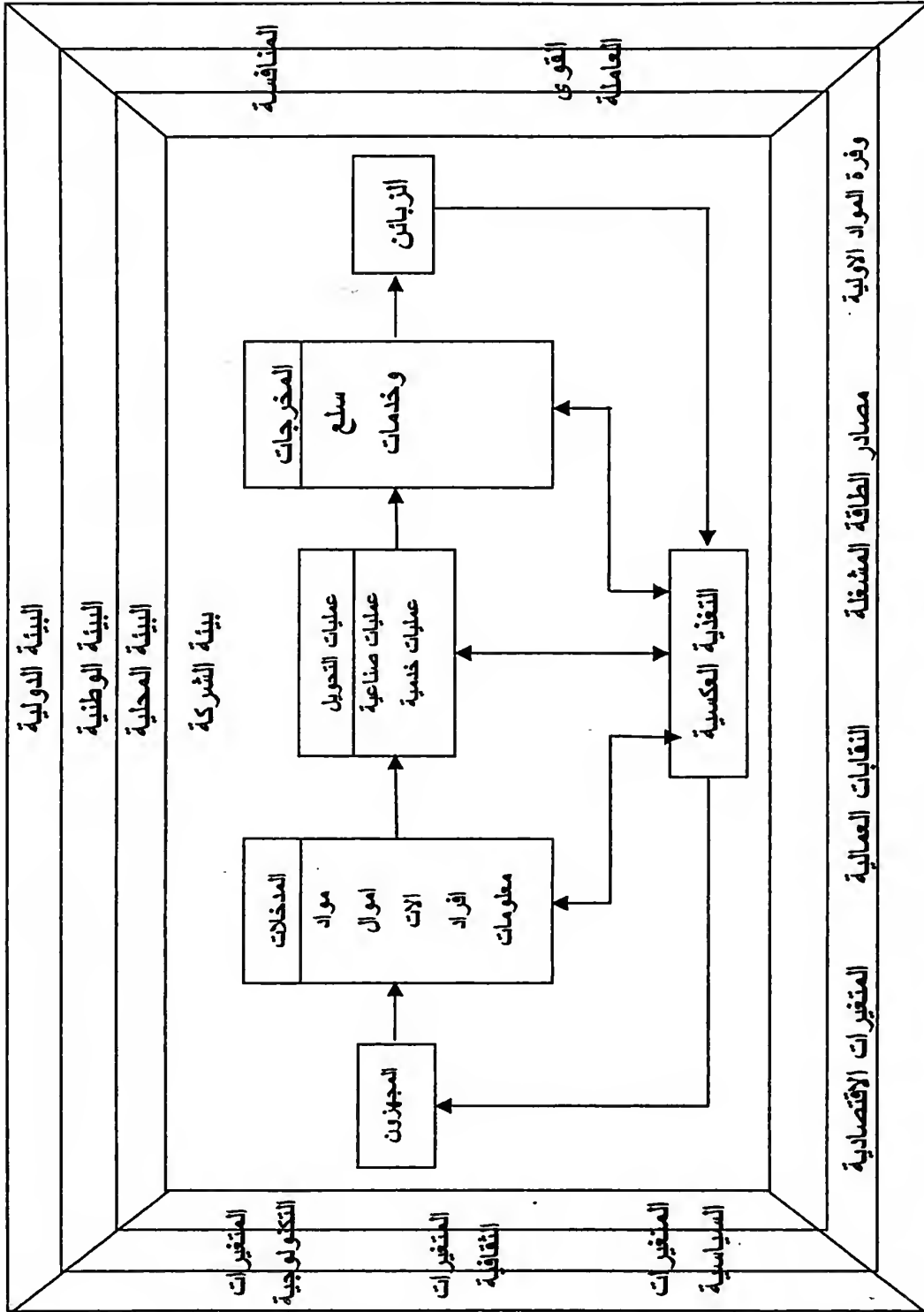
المجهزون Suppliers

يتمثل دور المجهزين في توفير المدخلات اللازمة لعملية التحويل. والمجهز يمكن أن يكون طرفاً خارجياً بالنسبة للشركة كعامل البطاريات التي تجهز شركات السيارات باحتياجاتها من البطاريات السائلة. لقد أعطي المجهز الخارجي في السابق دوراً محدوداً من حيث علاقته وتأثيره في نظام الإنتاج للشركة، إلا أن هذه النظرة قد تغيرت في الوقت الحاضر وأصبح مديرو العمليات ينظرون إلى المجهزين كشركاء في نظام الإنتاج. ويمكن أن يكون المجهز نظاماً إنتاجياً فرعياً من داخل الشركة، كأن يقوم قسم الخراطة في الشركة بتزويد خطوط الإنتاج باحتياجاتها من البراغي والصامولات... الخ.

وسواء كان المجهز خارجياً أو داخلياً فإن على مديري العمليات بناء علاقات وطيدة مع المجهزين من حيث مواعيد التسليم أو الكميات أو الجودة لان أي خلل في هذه النواحي سوف تتعكس سلباً على خطط الإنتاج.

المدخلات Inputs

وتتمثل في الموارد التي تدخل في عملية التحويل للحصول على سلع أو خدمات.. والمدخلات تأخذ واحداً أو أكثر من الأشكال الآتية: المواد، كالحبيبات البلاستيكية التي تصنع منها الأواني البلاستيكية. الطاقة، كالنفط الأبيض والكهرباء. العمال الذين يديرون الآلات. الأموال التي تستخدم في دفع الأجور وتسديد قيم المشتريات. الآلات التي تستخدم في معالجة المواد. والمعلومات التي تستخدم في اتخاذ قرارات الإنتاج. إن جميع هذه المدخلات يجب أن تخضع لعملية فحص جزئية أو كلية قبل دخولها عمليات التحويل وذلك لضمان الجودة Quality Assurance. والفحص بحد ذاته قد أصبح من أحد الشروط الواجب توافرها في الشركة للحصول على شهادة الجودة العالمية المسماة بـ (ISO) والتي سنتحدث عنها في فصول لاحقة.



الشكل (1-1)
عناصر نظام الانتاج في إطار البيئة الخارجية

عناصر الانتاج

four ends

تكنولوجيا وعمليات الانتاج
المعدات والمواد

عناصر نظام الانتاج

المعدات والمواد
تكنولوجيا وعمليات الانتاج
القوى العاملة

عمليات التحويل Conversion Processes

وتشير إلى مجموعة من المعالجات التي ترمي إلى تحويل مدخلات نظام الإنتاج إلى سلع أو خدمات. إن عمليات التحويل هذه يمكن أن تجري داخل وحدات إنتاج (Production Facilities) كالمعامل مثلاً، أو بواسطة الآلات كما يحدث في عملية الخراطة، أو سلسلة من العمليات (Processing) كما هو الحال في معالجة البيانات باستخدام الحاسوب الإلكتروني.

وتعد عمليات التحويل العنصر المسؤول في نظام الإنتاج عن إضافة قيمة (Value) أو تحقيق منفعة (Utility). وهناك عدة طرق لتحقيق ذلك (Chase & Aquilano, 1981, 11-12):

1. تغيير المدخلات من شكل لآخر، أي إجراء معالجات لتغيير شكل المدخلات وجعلها ذات شكل أفضل: منفعة تغيير الشكل (Form Utility) كتحويل الخشب الخام إلى كراسي، وتكرير النفط الخام للحصول على وقود السيارات.

2. نقل المدخلات من مكان لآخر يزيد من قيمتها ويحقق منفعة المكان (Place Utility). فمثلاً نقل الصخور من المقالع إلى مواقع البناء ونقل النفايات الورقية إلى معامل التكرير يزيد من قيمة هاتين المادتين.

3. خزن المدخلات من فترة لأخرى من شأنه زيادة قيمة بعض أنواع المدخلات-شرط أن لا تتعرض للتلف أو التقادم — ويحقق منفعة زمانية (Time Utility). فمثلاً إنتاج المدافئ النفطية و تخزينها على أمل بيعها في فصل الشتاء من شأنه تحقيق عائد أعلى مما لو بيعت في فصل الصيف.

4. فحص المدخلات، ونقصد بذلك أن فحص المواد من شأنه زيادة قيمتها. فمثلاً إذا اشترت إحدى الشركات الاستثمارية مساحات من الأراضي، وظهر-فيما بعد- من خلال الفحص والتنقيب عن وجود خامات نفط في باطن هذه الأراضي فإن قيمتها ستزداد بدون شك أي تحققت منفعة نتيجة الفحص (Inspection Utility).

ويمكن تقسيم مدخلات عملية التحويل إلى مجموعتين: الأولى تضم الموارد التي تجري عليها عملية التحويل (Transformed Resources) مثل تحويل الخشب إلى مناضد، أو معالجة مريض من مرض خطير. فالمريض هنا يمثل المورد الذي تجري معالجته، أما الأدوية التي تستخدم في العلاج فتسمى بالموارد المحولة (Transforming Resources) وهي المجموعة الثانية.

المخرجات Outputs

وهي حصيللة عملية التحويل وتتمثل في السلع والخدمات. إن السلع المنتجة تمر بقنوات متعددة قبل وصولها إلى أيدي الزبائن على عكس الخدمات التي يتزامن استهلاكها مع إنتاجها. وتعد السلع والخدمات مخرجات مرغوب فيها، ولكن بعض مخرجات نظم الإنتاج غير مرغوب فيها وتشكل عبئاً على البيئة مثل نفايات معامل الطاقة النووية، وغاز فريون-11 ($CFCL_3$) وفريون-12 ($CF_2 Cl_2$) 6 المستخدمان (كمدخلات) في إنتاج العطور المضغوطة وأجهزة التكييف على التوالي، اللذان يؤدي تسربهما في الهواء إلى تمزق طبقة الأوزون. لقد أثار هذا الموضوع جدلاً ومناقشات كثيرة في المحافل الدولية ولا نزال نسمع به إلى يومنا هذا. وقد توقفت العديد من الشركات عن استخدام غاز الفريون واستخدمت غازات أقل ضرراً على البيئة استجابة لدعوات منظمات حماية البيئة ونلاحظ هنا بأن غاز الفريون تسرب من خلال السلع المنتجة وأصبح من المخرجات غير المرغوب فيها.

الزبائن Customers

وهي الفئة التي تنتج من أجلها السلع والخدمات. ويمكن وضع الزبائن في ثلاث مجموعات : مجموعة تشتري السلع للاستخدام المباشر وتطلق عليها تسمية مستهلكين Consumers، ومجموعة ثانية من ضمن الشركة تتلقى السلع لاستخدامها في تجميع منتج آخر وتسمى بالزبون الداخلي Internal Customers، ومجموعة ثالثة تتلقى المنتجات بقصد بيعها وتسمى بالزبون الخارجي External Customer. إن إدراك حاجات الزبائن ورغباتهم أمرٌ ضروري جداً في عملية تصميم السلع والخدمات.

التغذية العكسية Feedback

وهي المعلومات المرتدة عن المجهزين، المدخلات، عمليات التحويل، المخرجات، والزبائن. وتساعد هذه المعلومات مديري العمليات في التخطيط الفعال وفي اتخاذ إجراءات تصحيحية في واحد أو أكثر من عناصر نظام الإنتاج عندما يتطلب الأمر ذلك. فمثلاً المعلومات المرتدة عن الآثار السيئة لغاز الفريون على البيئة حفزت العديد من الشركات التي تستخدم هذا الغاز، إلى البحث عن بديل لا يؤثر في طبقة الأوزون.

والجدول (1-1) يقدم نماذج لنظم إنتاج سلع وخدمات، ومن الملاحظ في هذا الجدول أن جميع نظم الإنتاج (سلع وخدمات) تتكون من مدخلات، عمليات تحويل، مخرجات، وتغذية عكسية. ويلاحظ أيضاً أن نظام الإنتاج يستمد مدخلاته من البيئة المحيطة به، وي طرح مخرجاته إليها، لذلك يمكن القول بأن نظام الإنتاج هو نظام مفتوح (Open System) يؤثر في البيئة من

خلال مخرجاته وعملياته التحويلية (كتلوث البيئة) والتي يمكن أن تخضع للتشريعات القانونية والصحية، ويتأثر من جانب آخر بالبيئة المحيطة به كالمنافسة، ووفرة المواد الأولية في الطبيعة، ووفرة الطاقة، والقوى العاملة، والحركات العمالية، والأوضاع الاقتصادية. والطلب وكما أوضحنا ذلك في الشكل (1-1) آنفاً.

الجدول (1 - 1) أمثلة لنظم إنتاج مختلفة

نظام الإنتاج	المخبرات من البيئة	عمليات التحويل	المخرجات إلى البيئة	التغذية العكسية
مصنع سيارات	عمال طاقة إنسان آلي أجزاء سيارات	لحام تجميع آلي تجميع يدوي صبغ	سيارات	مظهر السيارة تكاليف العمل كميات الإنتاج
مصافي نفط	نفط خام طاقة معدات قوى عاملة	تفاعل كيميائي تفريق	كاز، بنزين، نفط أبيض	التركيب الكيميائي حجم الإنتاج
دائرة بريد	قوة عاملة أجهزة تفريق الرسائل سيارات التوزيع	نقل الرسائل والرزم البريدية	تسليم الرسائل	متوسط فترة التسليم تلف الرسائل والرزم البريدية

Source: Evans, J. R., Production / Operations Management, 6th ed., West Publishing Co., NY, 1997, p. 13.

3-1 إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمة PO/M In Organization

من المعروف أن إدارة الإنتاج والعمليات ليست الوظيفة الوحيدة في المنظمة، بل توجد وظيفتان أساسيتان إلى جانبهما وهما : وظيفة التسويق، ووظيفة المالية.

1. التسويق: وهي الوظيفة التي تهدف إلى اكتشاف الحاجات وتنمية الطلب على مخرجات الشركة من سلع أو خدمات والقيام بدراسات السوق والسلعة وتنبؤ الطلب في المستقبل والقيام بحملات الإعلان والترويج وتوطيد العلاقات بالمستهلكين بهدف الاحتفاظ بحصة جيدة من السوق. إن الشركات التي تسعى إلى تحقيق الربح (Profit Seeking-Companies) لا تتمكن من البقاء كثيراً في السوق ما لم تحقق ربحاً عن طريق تسويق السلع والخدمات. أما المنظمات التي لا تهدف إلى تحقيق الربح فإنها تتمكن من البقاء ومواصلة نشاطها الإنتاجي عن طريق

الدعم الذي تتلقاه من الدول وإن نشاطها التسويقي يتمثل في تحديد المدى والموقع للخدمات التي تقدمها وتوعية المستهلكين بالخدمات المتاحة.

2. المالية : وتعد الوظيفة المسؤولة عن توفير الأموال اللازمة لدعم عملية الإنتاج وإجراء التحسينات وتوظيف تلك الأموال توظيفاً صحيحاً، فضلاً عن المشاركة في دراسة الجدوى وتقويم الاستثمار والمساهمة في قرارات تكنولوجيا التحويل ووضع سياسات الكلفة/السيطرة وقرارات الحجم/السعر، وإعداد كشوفات الحسابات النهائية للشركة، وتقويم الوضع الاقتصادي للبيئة المحيطة بالشركة.

وبالإضافة إلى هاتين الوظيفتين فإن في الشركة عدداً آخراً من الوظائف المساعدة لوظيفة الإنتاج وهي:

3. البحث والتطوير: وتهدف إلى الكشف عن أفكار لمنتجات أو خدمات جديدة ودراسة إمكانية اضطلاع الشركة بإنتاجها.

4. هندسة وتصميم المنتج: وتتبنى هذه الوظيفة مسؤولية تحديد مواصفات المنتج لتلبية حاجات الزبائن فضلاً عن تحديد الأساليب اللازمة لإنجاز عملية الإنتاج.

5. المشتريات: وتقوم هذه الوظيفة بتوفير المواد والتجهيزات اللازمة لعمليات إنتاج السلع والخدمات وذلك عن طريق دراسة الأسواق المحلية والعالمية وتشخيص المصادر الجيدة للشراء والتعرف على الموارد الجديدة في الأسواق ونقل تلك الصورة إلى إدارة العمليات في الشركة لتقرير مدى الحاجة لشراء تلك المواد.

6. الموارد البشرية: إذ تقوم هذه الوظيفة بالكشف عن مصادر القوى العاملة فضلاً عن تأهيل، تدريب، تعيين العاملين ووضع نظام لتحفيزهم في الشركة والتدخل في حل النزاعات بين الشركة واتحادات أو نقابات العمال.

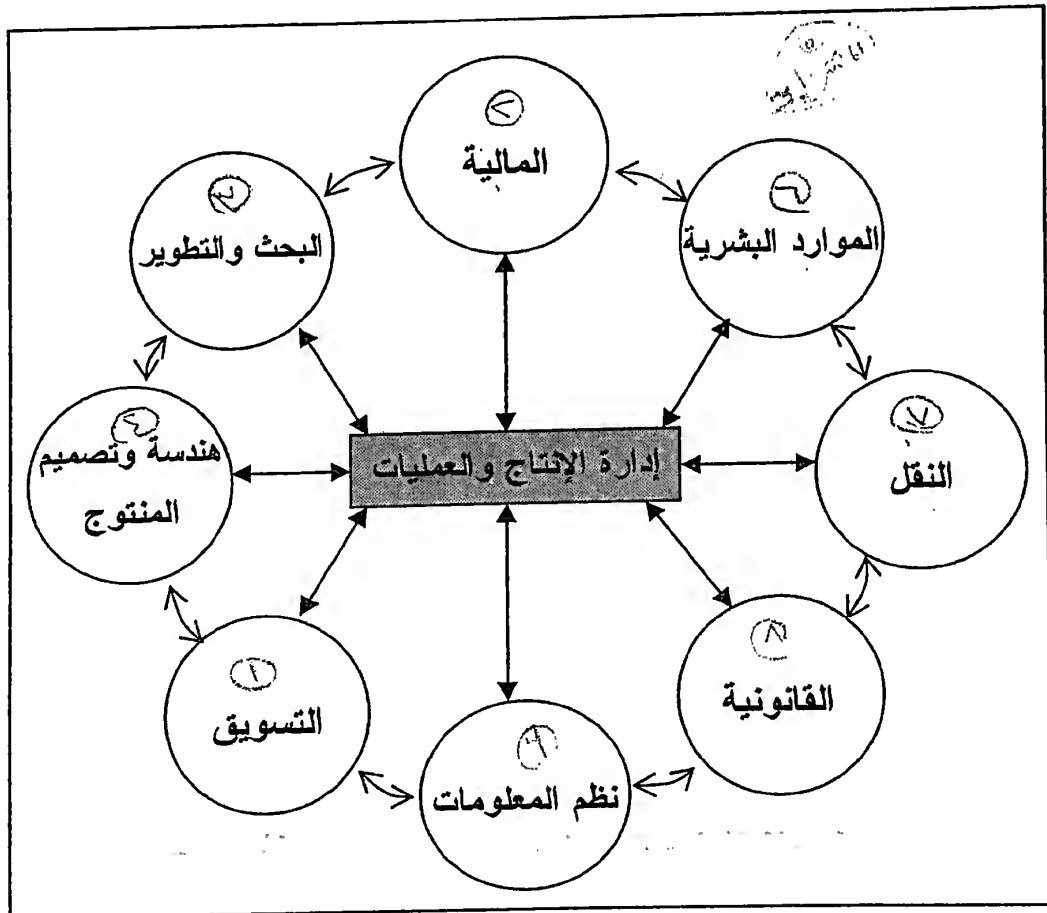
7. النقل: وهي الإدارة المسؤولة عن توزيع المنتجات إلى الزبائن أو إلى مخازن الجملة، عبر قنوات التوزيع، على أمل توزيعها إلى الأسواق، وكذلك نقل المواد الأولية ونصف المصنعة من مصادرها إلى معامل الشركة وتأمين انسياب المواد بين مراحل الإنتاج.

8. القانونية: وتضطلع هذه الوظيفة بمسؤولية التأكد من سلامة استخدام العلامات التجارية، سلامة الأداء، والنقل، والتغليف، وتوفير السلامة الصناعية في الشركة فضلاً عن ضمان خضوع الالتزامات التعاقدية للشركة للتشريعات والقوانين المحلية والدولية.

9. المعلومات

وهي الإدارة المسؤولة عن جمع البيانات من البيئة الداخلية والخارجية للشركة وتحليلها وتحديثها وبنائها، عبر قنوات الاتصال في الشركة، إلى جميع النظم الفرعية في الشركة بقصد الاستفادة من هذه المعلومات في اتخاذ قرارات إدارية.

إن الوظائف المذكورة آنفاً ليست مستقلة بعضها عن البعض الآخر، وإنما تؤثر إحداها في الأخرى. فمثلاً الاعتبارات المالية تؤثر بشكل مباشر في قرارات الشراء من جهة، ومن جهة أخرى فإن تصميم منتجات جديدة من قبل إدارة تصميم وهندسة الإنتاج تفرض على إدارة المشتريات البحث عن مواد مطابقة لمواصفات المنتج الجديد وربما يحدث تقاطع بين رغبات مصممي المنتجات ومديري المالية، بسبب اختلاف أهدافهم، الأمر الذي يحتم الوصول إلى قرار يصب في إستراتيجية الشركة. والشكل (1-2) يوضح علاقة نظام الإنتاج في الشركة مع بيئته الداخلية.



الشركة

الشكل (1 - 2)

علاقة نظام الإنتاج بالبيئة الداخلية للشركة

4-1 نشاطات إدارة الإنتاج والعمليات The Activities of P/OM

توجد عدة طرق لحصر نشاطات إدارة العمليات، فيمكن حصر نشاطات إدارة الإنتاج والعمليات مثلاً في مجموعتين : المجموعة الأولى وتضم النشاطات التي لا تتحمل إدارة الإنتاج والعمليات مسؤولية مباشرة عن تلك النشاطات، والمجموعة الثانية تشمل النشاطات التي تكون إدارة الإنتاج والعمليات مسؤولة بشكل مباشر عنها.

إن عدداً كبيراً من النشاطات التي تجري في الشركة تقع خارج نطاق إدارة الإنتاج والعمليات، إلا أن إدارة العمليات تتحمل مسؤولية غير مباشرة عن هذه النشاطات. فمثلاً خطط الإعلان والترويج تقع ضمن إطار وظيفة التسويق؛ ولكن المبالغة في وصف قوة تحمل أحد المنتجات، في إعلانات التسويق، يمكن أن يؤثر في العمليات من حيث جودة المدخلات، المزيج الإنتاجي، ومستويات الطلب. لذلك ينبغي على مدير العمليات العمل مع مدير التسويق لبحث تأثير خطط الإعلان على العمليات وما يمكن أو ما لا يمكن لإدارة الإنتاج تحقيقه. وبالإمكان حصر النشاطات غير المباشرة لإدارة العمليات بالنقاط التالية:

أ. إشعار الوظائف الأخرى في الشركة عن الفرص المتاحة لإدارة العمليات والقيود المفروضة عليها.

ب. مناقشة خطط الإنتاج مع خطط الإدارات الأخرى بهدف تحقيق منافع متبادلة تصب جميعها في إستراتيجية الشركة.

ج. تشجيع الإدارات الأخرى في الشركة لتقديم مقترحات تدور حول الكيفية التي يمكن لإدارة العمليات تقديم خدماتها لبقية الإدارات في الشركة.

أما النشاطات التي تقع ضمن مسؤوليات إدارة العمليات مباشرة فإنها تتكون مما يلي:

أ. إدراك الهدف الاستراتيجي للعمليات.

ب. إعداد استراتيجية العمليات في الشركة.

ج. تصميم المنتجات أو الخدمات وعمليات التحويل.

د. التخطيط والسيطرة على العمليات.

هـ. تحسين الأداء.

أ. إدراك الهدف الاستراتيجي للعمليات

إن المسؤولية المباشرة الأولى لإدارة العمليات هي معرفة ما تحاول تحقيقه وهذا الإدراك يتضمن نوعين من القرارات. الأول: يحتم تطوير منظور واضح حول الدور الذي يجب أن تمارسه إدارة العمليات في المنظمة بمعنى آخر كيف تسهم إدارة العمليات في تحقيق الأهداف طويلة الأجل في الشركة. أما القرار الثاني فينطوي على ترجمة أهداف الشركة ووصفها في إطار أهداف الأداء (Performance Objectives). وتشير أهداف الأداء إلى : جودة السلع

والخدمات Quality، سرعة تسليم الطلبات للزبائن Speed، الاعتمادية على العمليات / للأيفاء بمواعيد التسليم Dependability ومرونة العمليات Flexibility في الاستجابة للتغيير، وكلفة إنتاج السلع والخدمات Cost وتعرف هذه الأهداف بالأسبقيات التنافسية أيضاً (Competitive Priorities)، ويضاف إلى الأسبقيات انفة الذكر الابداع (Innovation) أي القدرة على تقديم منتجات وعمليات جديدة.

ب. إعداد استراتيجيات العمليات في الشركة

بغية تحويل المدخلات إلى سلع وخدمات، فإن على مدير العمليات اتخاذ أنواع عديدة من القرارات لذلك ينبغي على المدير الاحتفاظ بقواعد عامة تستخدم كدليل أو كمرشد للمدير لاتخاذ قرارات باتجاه تحقيق الأهداف طويلة الأجل في الشركة. وهذا ما تطلق عليه تسمية استراتيجية العمليات بمعنى آخر إن إستراتيجية العمليات تمثل النمط الإجمالي للقرارات والأفعال التي تصوغ دور وأهداف ونشاطات العمليات بما يمكنها من تقديم الدعم والمساهمة لأستراتيجية الأعمال في المنظمة حتى تتمكن الشركة من تحقيق مزايا تنافسية. والمزايا التنافسية لا تتحقق إلا عن طريق وضع استراتيجية العمليات في موقعها الصحيح ضمن هرمية استراتيجية المنظمة ورسم خطوط الاتصال بين الاستراتيجية الوظيفية (Functional Strategy) واستراتيجية الأعمال (Business Strategy). بالإضافة إلى ذلك فإنه يتحتم على إدارة العمليات تحديد أسبقيات (Priorities) أهداف الاداء للعمليات بحيث يتم ربط هذه الأهداف بحاجات المستهلكين وسلوك الزبائن.

ج. تصميم المنتجات او الخدمات وعمليات التحويل

يقصد بالتصميم هنا النشاط الذي يهدف إلى تحديد الشكل المادي ومظهر ومكونات السلع والخدمات وعمليات التحويل. ويلعب مدير العمليات دوراً أساسياً في عملية تصميم المنتجات والخدمات لأنه أدري من غيره في المنظمة بالإمكانات المتاحة له وبالقيد المفروضة عليه. وبمجرد صياغة التصميم النهائية للسلع والخدمات تبدأ عملية تصميم واختيار نظام التحويل تمهيداً لعملية التشغيل.

د. التخطيط والسيطرة على العمليات

ويقصد بذلك اتخاذ قرارات للوقوف عما ينبغي لإدارة العمليات إنجازه، والتأكد من الإنجاز. ومن القرارات التي تتخذ في هذا الإطار: قرارات تحديد واستغلال الطاقة، تحديد مستويات الخزين، اختيار مواقع وحدات الإنتاج، الترتيب الداخلي، قرارات الجودة، التنبؤ بالطلب، تصميم وقياس العمل، الصيانة، والتحديث.

وبالإضافة إلى ما تقدم، فإن الكتاب امثال Schroeder و Heizer & Render قد حصروا النشاطات الأساسية لإدارة العمليات بعدة طرق. فالتداول (1-2) يضع هذه النشاطات في

إطار خمس مجموعات من القرارات في المجالات الآتية: عمليات التحويل، الطاقة الإنتاجية، الخزين، القوة العاملة، والجودة. كما يبين هذا الجدول مضمون هذه القرارات في المدى البعيد (إستراتيجي) وفي المدى القصير (العملياتي أو التشغيلي). أما الجدول (1-3) فإنه يقسم نشاطات إدارة العمليات على عشر نواحٍ مهمة لاتخاذ القرارات. وبمقارنة طرق حصر نشاطات إدارة العمليات المذكورة آنفاً نلاحظ أنها متقاربة إلى حد ما، وإن وجود بعض الاختلافات بين طرق حصر نشاطات إدارة العمليات يستند إلى الطبيعة المتحركة لإدارة العمليات، وأن الشيء المهم هو إن اتخاذ قرارات بشأن هذه النشاطات يتطلب من مدير العمليات امتلاك مهارات تنظيمية وتخطيطية وقيادية وسلوكية وقدرة على التحليل الكمي وبناء النماذج وتفسير العلاقات بين متغيرات النماذج والسيطرة على نتائج القرارات التي يتخذها المدير.

الجدول (1 - 2) نشاطات إدارة العمليات والقرارات المقترنة بها في المدى الطويل والقصير

النشاطات	قرارات التصميم (إستراتيجية/طويلة الأجل)	قرارات الاستغلال (تكتيكية قصيرة الأجل)
عمليات التحويل Conversion Process	اختيار نوع عملية التحويل	تحليل تدفق العمليات توفير مستلزمات الصيانة
الطاقة الإنتاجية Production Capacity	تقرير حجم الوحدات الإنتاجية تقرير موقع الوحدات الإنتاجية تحديد مستويات القوة العاملة	تقرير وقت العمل الإضافي ترتيب التعاقد الجانبي / الفرعي تقرير جدولة العمليات
الخزين Inventory	تحديد حجم الخزين الكلي تصميم نظام السيطرة على الخزين	تحديد موعد وكمية الطلبية الاقتصادية
القوة العاملة Workforce	اختيار نظام الأجور تصميم العمل تصميم قواعد العمل	تهيئة المشرفين وضع معايير العمل تحديد مواقع العمل
الجودة Quality	وضع معايير الجودة تنظيم إدارة الجودة	تحديد حجم العينة تحديد الفترة الزمنية بين الفحوصات السيطرة على الجودة للتأكد من مطابقتها للمعايير

Source: R. G. Shroeder, Oprations Management, 2nd ed., Pitmany, NY, 1988, p. 18.

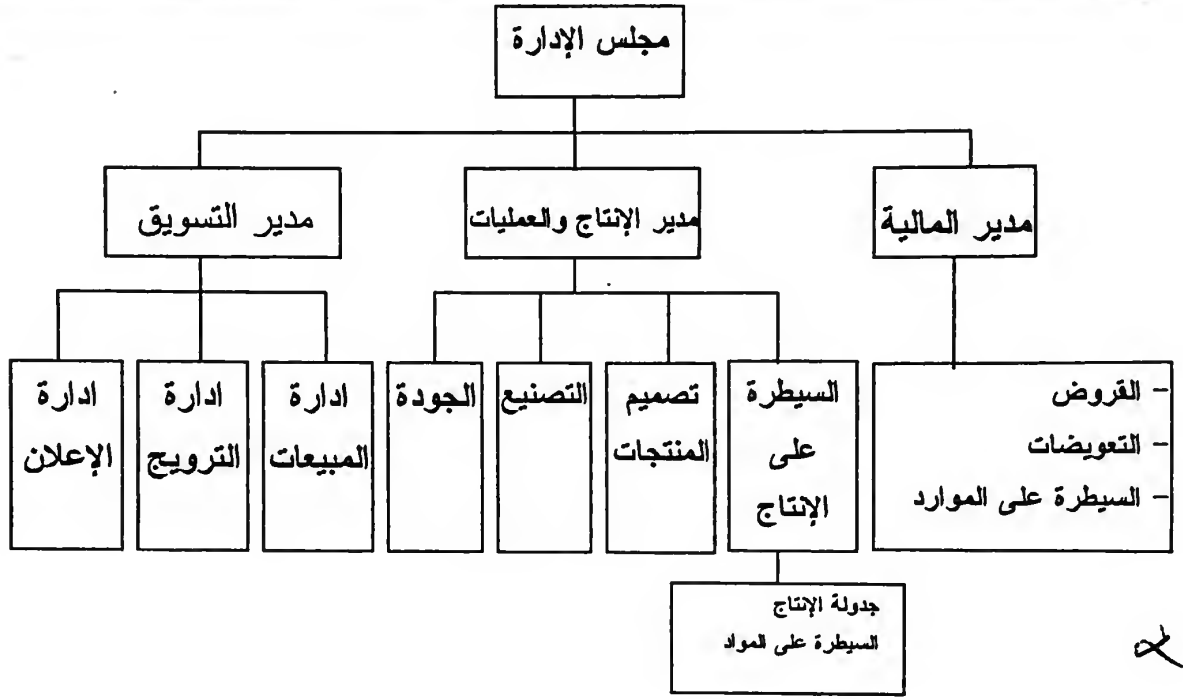
الجدول (1 - 3) القرارات التي يتخذها مديرو الانتاج والعمليات

قرارات إدارة العمليات	المشاكل المراد حلها
1. إدارة الجودة	- من المسؤول عن الجودة ؟ - كيف نعرف الجودة التي نرغب توفيرها في السلعة أو الخدمة ؟
2. تخطيط وتصميم المنتج والخدمة	- ما هو المنتج أو الخدمة التي نرغب بتقديمها للسوق ؟ - كيف ينبغي تصميم تلك السلع والخدمات ؟
3. تصميم العمليات والطاقة	- ما هي العمليات التي تلزمنا للإنتاج ؟ وكيف يجري ترتيبها؟ - ما هي المعدات والتكنولوجيا اللازمة لهذه العمليات ؟
4. الموقع	- ما هو أفضل موقع لوسائل الإنتاج ؟ - ما هي المعايير التي ينبغي الاستناد إليها عند اختيار الموقع ؟
5. تصميم الترتيب الداخلي	- كيف نرتب وسائل الإنتاج ؟ - ما هو حجم المعمل المناسب لتحقيق خطط الإنتاج ؟
6. الموارد البشرية وتصميم العمل	- كيف نوفّر بيئة مناسبة للعمل ؟ - ما هي كمية الإنتاج التي نتوقعها من العاملين ؟
7. إدارة قنوات التجهيز	- ما هي المواد التي ينبغي شراؤها وتلك التي ينبغي إنتاجها؟ - من هم أفضل مجهزيننا بالمواد ؟ وكم سيبلغ عددهم ؟
8. التخزين، تخطيط الاحتياجات من المواد، الإنتاج الآتي JIT	- ما هو حجم التخزين اللازم من كل مادة ؟ - ما هي مواعيد تحرير الطلبات ؟
9. التخطيط متوسط وقصير المدى وجدولة الأعمال	- هل إن فكرة التعاقد الجانبي/ الفرعي مجدية ؟ - هل من المستحسن الإبقاء على حجم القوة العاملة أم تقلصه أثناء فترات انخفاض الطلب ؟
10. الصيانة	- من المسؤول عن الصيانة في الشركة ؟

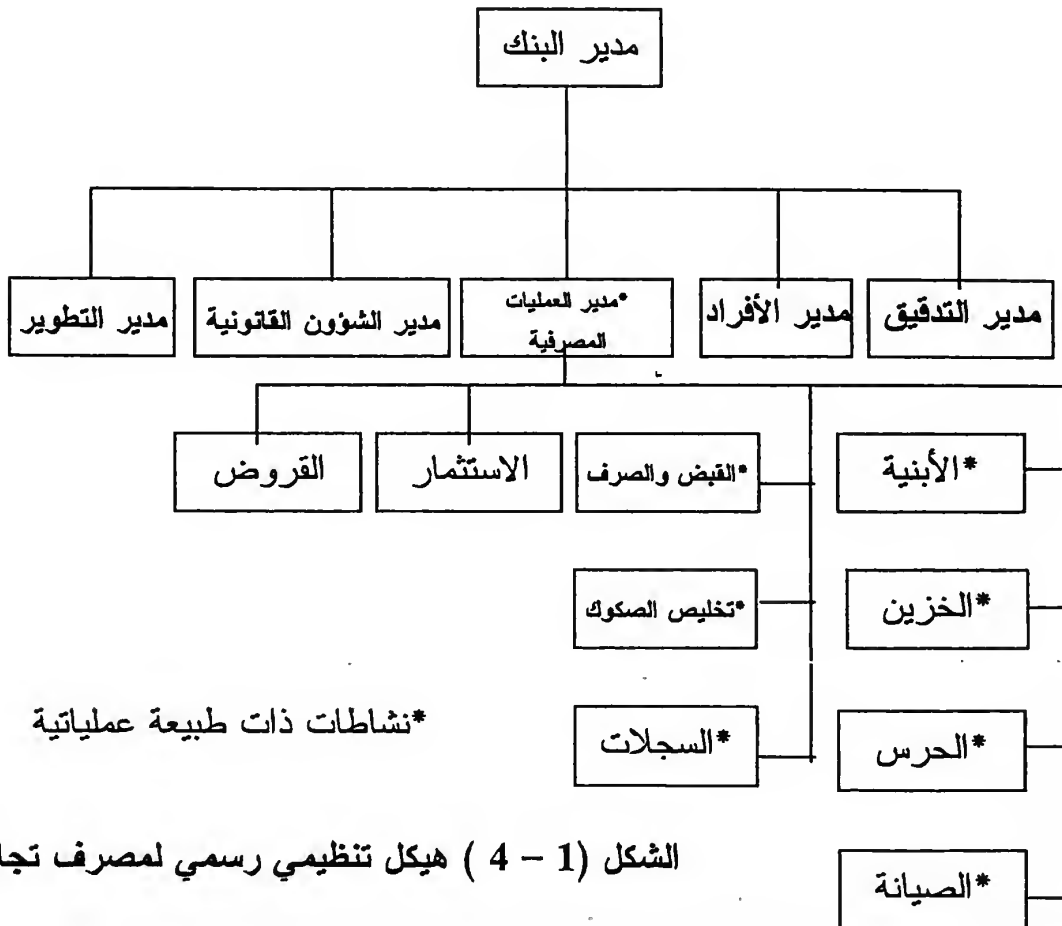
Suorce: J. Heizer, and B. Render, Principles of Operations Management, 3rd ed., NJ, Printice – Hall, 1999, p. 8.

5-1 التنظيم الرسمي لإدارة الإنتاج والعمليات P/OM Formal Organization

يشمل التنظيم الرسمي لإدارة الإنتاج والعمليات تجميع النشاطات التي تحدثنا عنها آنفاً في أقسام محددة ومنح السلطات والصلاحيات للأفراد الذين سيتولون تنفيذ هذه النشاطات وكذلك تحديد المسؤوليات ورسم قنوات الاتصال الرسمية في الشركة. وتتضح عملية التنظيم الرسمي لإدارة الإنتاج بصورة جلية في الشركات الصناعية إذ أن نشاطات السيطرة على الإنتاج، وضبط الجودة، وتصميم المنتج تنضوي جميعها تحت نطاق إشراف مدير الإنتاج والعمليات وكما يظهر في الشكل (1-3). أما في شركات تقديم الخدمة فإن نشاطات العمليات قد لا تنضوي جميعها تحت إشراف مدير العمليات. إلا أن الإلمام بطبيعة النشاط الذي تمارسه الشركة ودراسة الهيكل التنظيمي تمكننا من تشخيص النشاطات التابعة لإدارة العمليات والشكل (1-4) يمثل هيكلًا تنظيميًا لأحد البنوك التجارية موضحاً عليه النشاطات ذات الطبيعة العملياتية.



الشكل (1 - 3) هيكل تنظيمي لشركة صناعية



*نشاطات ذات طبيعة عملياتية

الشكل (1 - 4) هيكل تنظيمي رسمي لمصرف تجاري

6-1 إدارة الإنتاج والعمليات في منظمات صناعة وتقديم الخدمة

P/OM In Manufacturing And Service Organizations

لقد تزايد عدد منظمات صناعة وتقديم الخدمة في القطاعين الخاص والعام خلال العقود الثلاثة الماضية، واتخذ هذا النمو بعدين هما : تنوع الخدمات وتعدد شركات تقديم الخدمة وفي هذا الإطار اندفع العديد من المهتمين بهذا المجال إلى تطويع أسس إدارة الإنتاج، المطبقة في المعامل، بهدف تطبيقها على نظم الإنتاج في شركات صناعة وتقديم الخدمات كالمستشفيات والمحاكم ودوائر الهاتف والبريد... الخ.

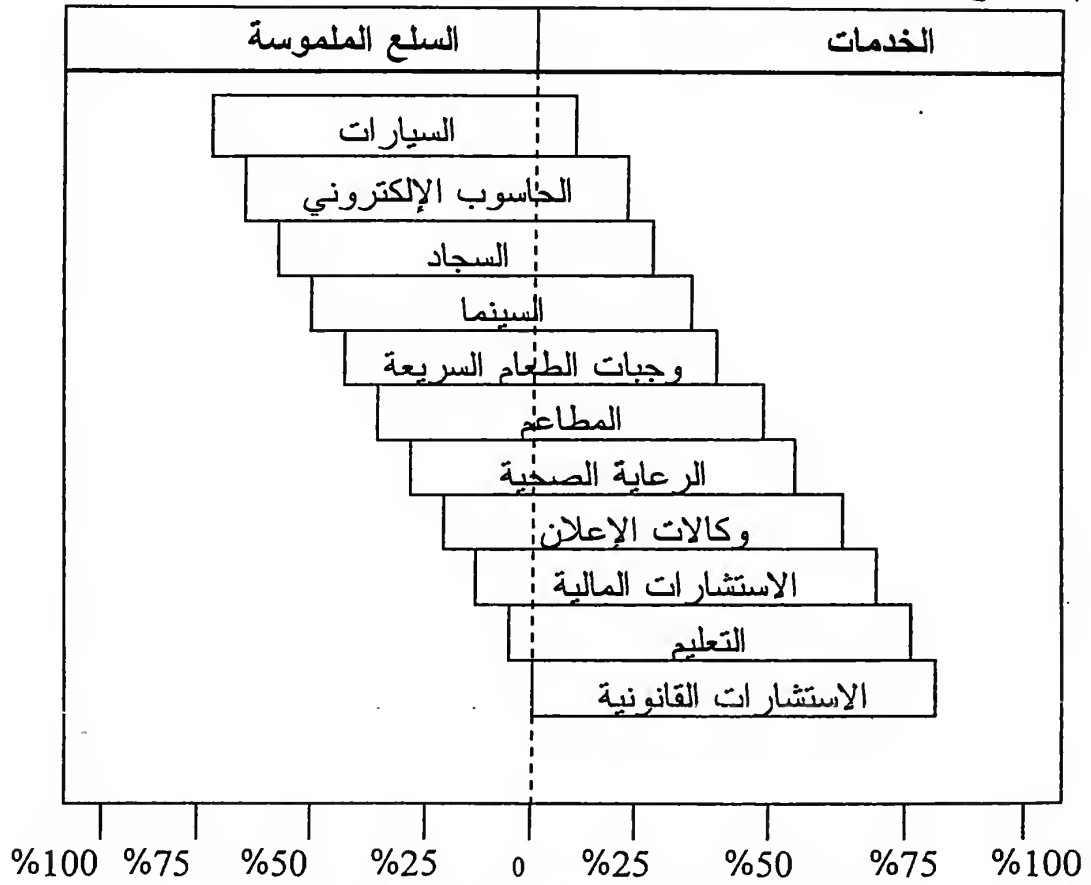
وتتشابه نظم إنتاج السلع مع نظم إنتاج الخدمات من حيث العناصر المكونة للنظام الإنتاجي: المدخلات، عمليات التمويل، المخرجات، والتغذية العكسية (أنظر الجدول 1-1). أما الاختلافات فهي كثيرة ونوجزها بما يلي:

1. أن الخدمة شيء غير ملموس بينما تكون السلع ملموسة الأمر الذي يجعل عملية خزن السلع ممكنة بينما خزن الخدمات أمراً مستحيلاً.
2. لما كانت الخدمات غير ملموسة لذلك تصعب عملية نقلها من مكان لآخر أو التنازل عن ملكيتها لشخص آخر كما هو الحال في السلع.
3. بما أن الخدمات لا يمكن تخزينها لذلك فإن إنتاج الخدمات يتزامن مع استهلاكها على عكس السلع التي يمكن تخزينها تمهيداً لبيعها في المستقبل. لذلك تعتبر الخدمة سريعة التلف.
4. ولما كانت الخدمات سريعة التلف فإنها تفرض مشكلة في تخطيط الطاقة. فأتساءل التحضير لمواجهة طلب على الخدمات يستعين منتج الخدمة بالقوة العاملة، الأبنية والمعدات انتظاراً لوقوع الطلب. فإذا لم يتحقق كل الطلب أو جزء منه على الخدمة فإن جميع حسابات الطاقة تذهب سدى بسبب عدم القدرة على خزن الخدمات.
5. لا يمكن الحكم على جودة الخدمات إلا بعد استهلاكها من قبل الزبائن بينما نتمكن من الحكم على جودة السلع عن طريق سلسلة من الاختبارات. كما أن سمعة منتج الخدمة تعد أمراً جوهرياً لأن الانطباع عن الجودة ينتقل شفويّاً بين الزبائن.
6. لما كانت الخدمات غير قابلة للخزن والنقل فإن شركات صناعة وتقديم الخدمة تنتشر في مساحات جغرافية واسعة لتكون قريبة من مراكز تجمع المستهلكين. بينما نلاحظ أن شركات إنتاج السلع تتمركز في مناطق ليست بالضرورة قريبة على المستهلكين وذلك لإمكانية خزن السلع ونقلها.
7. إن معامل إنتاج السلع غالباً ما تنتج سلعاً للبيع في الأسواق المحلية أو الوطنية أو الأسواق العالمية مما يتطلب امتلاك وسائل واستثمارات رأسمالية كبيرة ناهيك عن الدرجة العالية في الاتمته المطلوبة لإنتاج السلع. أما مؤسسات إنتاج الخدمات فإنها تتطلب احتكاكاً مباشراً مع زبائنها لذلك فإنها تركز على القوى العاملة أكثر من تركيزها على رأس المال. والجدول (4-1) يبين خلاصة بالاختلاف بين السلع والخدمات.

الجدول (1 - 4) : الاختلافات بين السلع والخدمات

السلع	الخدمات
- ملموسة، مادية	- غير ملموسة
- معمورة	- سريعة التلف
- يمكن نقلها من مكان لآخر	- لا يمكن نقلها
- يمكن تحويل ملكيتها	- لا يمكن تحويل ملكيتها
- الإنتاج لا يتزامن مع الاستهلاك	- الإنتاج يتزامن مع الاستهلاك
- يمكن تقييم الجودة قبل الاستهلاك	- تقييم الجودة يتم بعد الاستهلاك
- وسائل الإنتاج بعيدة عن المستهلكين	- وسائل تقديم الخدمات قريبة على المستهلكين
- احتكاك الزبائن قليل بوسائل الإنتاج	- احتكاك الزبائن عالي بوسائل تقديم الخدمات
- المنتجات تباع في أسواق محلية، وطنية ودولية	- تقدم الخدمات في أسواق محلية

ومن الجدير بالذكر أن معظم شركات إنتاج السلع تنتج وتقدم الخدمات إلى جانب السلع، فمثلاً بعض شركات إنتاج السيارات تمتلك وكالات لبيع منتجاتها وتقدم تسهيلات مالية وقروض لتمويل مشتريات الزبائن وخدمات ما بعد البيع. ونفس الكلام ينطبق أيضاً على المنظمات المنتجة للخدمات، فهي تقدم مزيجاً من الخدمات والسلع في ذات الوقت كورش صيانة السيارات والمستشفيات. أما في حالة غياب تواجد السلعة الملموسة في عملية تقديم الخدمة فتوصف بأنها خدمة صرفة (Pure Service) ومن الأمثلة على ذلك شركات الاستشارات القانونية. والشكل (5-1) يوضح مدى تواجد الخدمة في عملية إنتاج السلع الملموسة.



الشكل (5-1) مدى تواجد الخدمة في السلع الملموسة

Source: J. Heizr and B. Render, Ibid, p.14.

7-1 الوظائف الإدارية لمدير الانتاج والعمليات

Managerial Functions Of The P/OM Manager

تعرف الوظائف الإدارية على أنها مجموعة من النشاطات يمارسها المديرون بغية إنجاز الأعمال وتحقيق الأهداف بكفاءة عالية. وتشمل وظائف المدير: التخطيط والتنظيم والتحفيز والرقابة. واتجه بعض الباحثين في حقل الإدارة إلى توسيع الوظائف السابقة لتشمل صياغة الأهداف، اتخاذ القرارات والتوجيه والإشراف. إن وظائف المدير ترتبط بوظائف الشركة مثل وظيفة الإنتاج والتسويق والتمويل والأفراد. حيث يمارس كل مدير ذات الوظائف ولكن من زاوية مختلفة فالتخطيط يضع الأساس للنشاطات المستقبلية عن طريق تطوير الأهداف والغايات وتحديد المؤشرات، النشاطات، والجدول اللازمة لتحقيق الأهداف والغايات. أما التنظيم، فإنه يشير إلى توحيد موارد الشركة - الأفراد، المواد، التقنية، ورأس المال - الضرورية للقيام بالنشاطات التي خطط لها. أما التوجيه، فهو ترجمة الخطط إلى الواقع عن طريق إسناد النشاطات والمسؤوليات إلى العاملين وتحفيزهم وتوحيد جهودهم. أما السيطرة فيقصد بها تقويم الأداء واتخاذ الإجراءات التصحيحية إذا دعت الحاجة لذلك لضمان تحقيق الأهداف.

ونتيجة لتعدد بيئة العمل في الوقت الحاضر (بسبب عدد كبير من التغيرات التي حدثت خلال الخمسين عاماً الماضية) فإن النظرة إلى وظائف مدير العمليات من زاوية هذه الوظائف قد يدفع المديرين إلى الاهتمام بوظائفهم أكثر من الاهتمام بالشركة كنظام متكامل يتطلب تعاضد الجهود عمودياً من الإدارات العليا إلى الإدارات الدنيا وأفقياً على امتداد وظائف الشركة. إن غياب التكامل بين وظائف الشركة (في السنوات الماضية) قد قوّض فعالية الشركات في تحقيق أهدافها الأساسية وهي خدمة الزبائن والعاملين وحملة الأسهم في الشركة، وحماية البيئة.

وتعد إدارة العمليات الوظيفة الوحيدة في الشركة القادرة على توجيه موارد الشركة بشكل صحيح لتقديم سلع وخدمات بجودة عالية عن طريق تحفيز وتطوير مهارات الأفراد وبنفس الوقت تحقيق عائد جيد على الاستثمار وحماية البيئة وتحقيق ذلك، فإن وظائف المدير لا تقتصر على التخطيط والتنظيم والتحفيز والرقابة وإنما تمتد لتشمل ما يأتي:

- إدراك حاجات الزبائن وقياس رضا المستهلكين واستخدام هذه المعلومات في تصميم منتجات جديدة أو تعديل منتجات حالية.
- أدراك التغيرات التقنية والاستجابة بسرعة ومرونة عاليتين لتلك التغيرات واستغلالها لتحسين وضع الشركة.
- تحسين السلع والخدمات المنتجة وعمليات التحويل وتقليل التلف في الإنتاج والهدر في الموارد وتحسين الأداء.
- استخدام بيانات مختلفة عن الزبائن، والسلع والخدمات، عمليات التحويل، المجهزين، القوة العاملة، وتكاليف الإنتاج واستخدامها كقاعدة لاتخاذ القرارات.

- تحفيز العاملين وتطوير مهاراتهم من خلال التثقيف المستمر، المكافأة، تقويم الأداء، وفرق العمل.
- الاستفادة من الخدمات من داخل وخارج الشركة والتعلم من رفاق العمل والمنافسين والزبائن والقدرة على التكيف للتغيرات الداخلية والخارجية.

8-1 الإنتاج والإنتاجية Production And Productivity

يعرف الإنتاج Production، وكما ذكرنا سابقاً، على أنه النشاط الذي يستهدف تحويل المدخلات إلى سلع أو خدمات، أو هو حصيلة التكامل بين عناصر الإنتاج المتمثلة بالأرض، الأموال، العمال، الآلات، لخلق سلع وخدمات.

أما الإنتاجية Productivity فتعرف على أنها مقياس للعلاقة بين المخرجات والمدخلات. أو هي القدرة على تكوين النتائج باستخدام عناصر إنتاج محددة، أو هي قيمة المخرجات (سلع وخدمات) مقسومة على قيمة المدخلات.

وعلى صعيد الشركة، يمارس مدير العمليات دوراً مهماً في تقرير الإنتاجية، إذ أن هناك تحدياً يواجه مدير العمليات ألا وهو زيادة المخرجات من سلع وخدمات (مع ضمان الجودة) نسبة إلى المدخلات. فلو تمكن مدير العمليات من إنتاج سلع وخدمات أكثر، أو سلع وخدمات ذات جودة أفضل لارتفعت الإنتاجية. وبالمثل ، فلو تمكن مدير العمليات من المحافظة على كمية المخرجات وتخفيض المدخلات لازدادت الإنتاجية أيضاً.

أما على الصعيد الوطني، فإن الإنتاجية تعد المؤشر الرئيس لمستوى المعيشة، ان السبب في ذلك يرجع إلى أن زيادة نسبة المخرجات لكل ساعة عمل تمكن القوة العاملة من الحصول على مستوى دخل أعلى ومن ثم تحسن مستوى معيشتهم. وبالمقابل فإن انخفاض الإنتاجية يؤدي إلى هبوط مستوى المعيشة. أما زيادة أسعار السلع والخدمات أو زيادة الرواتب والأجور التي لا تقترن بزيادة حقيقية في الإنتاج فأنها لن تؤدي إلا إلى زيادة التضخم النقدي وانخفاض مستوى المعيشة.

وعلى الصعيد الدولي ، فإن الدول التي تتمتع بإنتاجية عالية فإنها تستخدم مواردها بشكل أفضل من الدول ذات الإنتاجية المنخفضة. أن هذا الأمر يتيح للدول ذات الإنتاجية العالية من تحقيق مزايا تنافسية شتى واختراق الأسواق العالمية. فمثلاً تمكنت اليابان من زيادة إنتاجيتها بين عام 60 - 1990 من بين أكبر سبع دول صناعية في العالم (الشكل 1-6) الأمر الذي مكنها من اختراق أسواق العالم بالسلع التالية على سبيل المثال : السيارات ، أنصاف الموصلات ، الحاسبات ، صناعة الفولاذ ، العدد والآلات ، الأجهزة الكهربائية ، بناء السفن ، والاتصالات. ونجحت اليابان في ذلك عن طريق إنتاج سلع ذات جودة عالية وبأسعار تنافسية.

9-1 قياس الإنتاجية Productivity Measurement

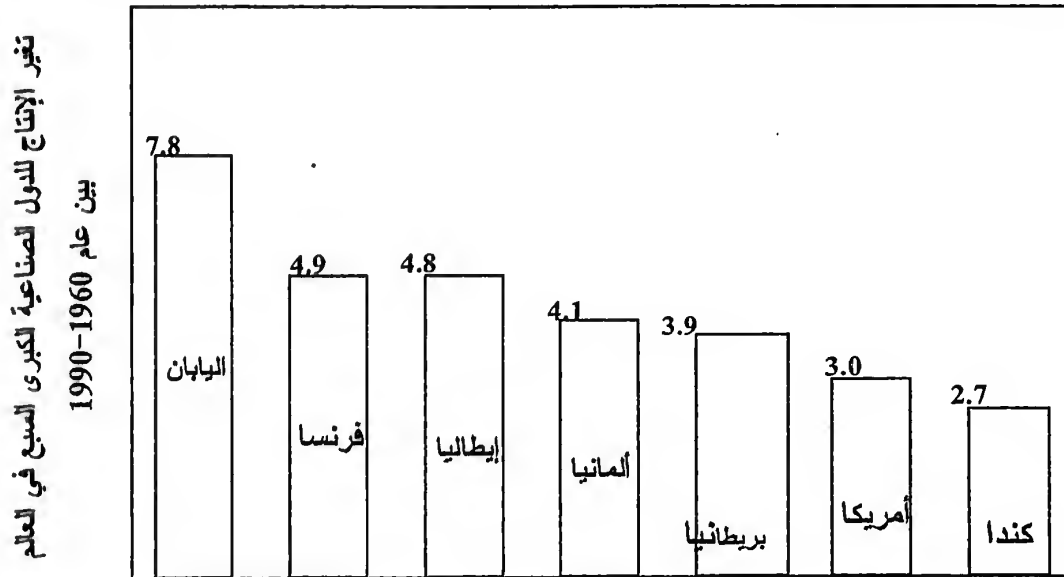
يمكن قياس إنتاجية أي نظام للإنتاج وذلك بقسمة المخرجات على المدخلات لذلك النظام، وكما يلي:

$$P = \frac{O}{I} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1-1)$$

حيث إن P = الإنتاجية O = المخرجات I = المدخلات

ومن الواضح في هذه القاعدة أنه إذا ازدادت المخرجات مع ثبات المدخلات، أو إذا انخفضت المدخلات مع ثبات المخرجات فإن الإنتاجية ترتفع في كلتا الحالتين، وهذا يؤكد ما ذهبنا إليه ألا وهو أن الإنتاجية هي مقياس لحسن استغلال الأمور وإنتاج السلع والخدمات. فضلاً عن ذلك فإن طريقة حساب المدخلات والمخرجات التي تغذى إلى القاعدة السابقة من شأنها التأثير في الإنتاجية. فمثلاً ينبغي شمول المخرجات الصالحة أو التي تطابق مواصفات الجودة عند حساب كمية المخرجات للشركة، كذلك الحال بالنسبة للمدخلات إذ ينبغي استبعاد المدخلات الرديئة أو التي لا تتماشى مع متطلبات الجودة التي تتبناها الشركة. بمعنى آخر يجب توخي الدقة في حساب المدخلات والمخرجات لكي تحصل الشركة على صورة حقيقية للإنتاجية.

ويعبر عادة عن الإنتاجية بإحدى الطرائق الآتية: الإنتاجية الكلية Total Productivity، الإنتاجية المتعددة العوامل Multifactor Productivity، والإنتاجية الجزئية Partial-Factor Productivity.



الشكل (1 - 6)

تغير الإنتاجية بين عام 1960-1990 للدول الصناعية الكبرى في العالم

Source: Lee J. Krajwski, and L. P. Ritzman, Operations Management: Strategy and Analysis, Addison – Wesley Pub. Co., NY, 1993, p. 9.

1-9-1 الإنتاجية الكلية

وهي النسبة المئوية التي نحصل عليها بقسمة مجموع المخرجات على مجموع المدخلات وتعتبر عادة عن التغيرات الكلية بين المخرجات والمدخلات، وتحسب بالقاعدة الآتية:

$$P_T = \frac{O_T}{I_T} \times 100 \dots\dots\dots (1-2)$$

حيث إن P_T = الإنتاجية الكلية، O_T = المخرجات الكلية، I_T = المدخلات الكلية
فالمدخلات، كما ذكرنا أرقام تتكون من العمال، التقنية، المواد الأولية ونصف المصنعة، الأموال الخ، حيث يجري تحويل هذه المدخلات إلى سلع أو خدمات ذات قيمة نقدية. وينبغي التعبير عن المدخلات والمخرجات بوحدات متشابهة. فمثلا ساعات عمل المكنان والأطنان المستخدمة من المواد الأولية ينبغي تحويلها إلى وحدات نقدية متشابهة (كالدينار) لاستخدامها في حساب مجموع المدخلات، أما مجموع المخرجات فيمكن التعبير عنه بعدد الوحدات أو بقيمتها النقدية بالدينار مثلا. ولتطبيق القاعدة السابقة يجوز أن يكون مجموع المخرجات بالوحدات بينما مجموع المدخلات بالدينانير، أ والمدخلات والمخرجات بالدينانير. ومما يؤخذ على الإنتاجية الكلية هو أنها لا تعكس التفاعل بين كل مورد، بشكل منفرد، والمخرجات لذلك لا تستخدم الإنتاجية الكلية كأداة لتحسين ناحية معينة من العمليات.

1-9-2 الإنتاجية متعددة العوامل

وتمثل هذه الإنتاجية مجموع المخرجات منسوبة إلى مجموعة فرعية من المدخلات. والمجموعة الفرعية من المدخلات قد تتكون من العمال والمكنان، أو العمال والأموال. ومن عيوب هذه الطريقة في قياس الإنتاجية هو أنها قد تغفل أو تستبعد عنصرا ما يكون ذا أثر كبير على الإنتاجية الكلية، لذلك لا تعطي هذه الطريقة صورة حقيقية عن الإنتاجية الكلية. وتحسب الإنتاجية متعددة العوامل بالقاعدة الآتية:

$$P_M = \frac{O_T}{I_M} \times 100 \dots\dots\dots (1-3)*$$

حيث إن P_M = الإنتاجية المتعددة العوامل O_T = مجموع المخرجات I_M = عوامل فرعية من المدخلات

(*) من الممكن كتابة هذه القواعد كما يلي:

$$P_M = \frac{O_T}{I_M}$$

والحصول على الجواب بصيغة كسر عشري

1-9-3 الإنتاجية الجزئية

وهي النسبة بين مجموع المخرجات وأحد المدخلات، وتحسب بالقاعدة الآتية:

$$P_S = \frac{O_T}{I_S} \times 100 \dots\dots(1-4)$$

حيث إن P_S = الإنتاجية الجزئية O_T = المخرجات الكلية I_S = احد المدخلات
وغالبا ما يستخدم مديرو الإنتاج والعمليات الإنتاجية الجزئية لتقويم أداء العمليات نسبة إلى أحد عوامل الإنتاج (المدخلات) بهدف اتخاذ إجراءات تصحيحية إذا تطلب الأمر ذلك.
وعادة ما تحسب الإنتاجية الجزئية بين مجموع المخرجات وأحد عوامل الإنتاج المختلفة بشكل منفرد، وفيما يأتي بعض الأمثلة عن ذلك:

• إنتاجية ساعة العمل (P_H)

$$P_H = \frac{O_T}{T_H} \times 100 \dots\dots\dots(1-5)$$

حيث إن T_H = مجموع ساعات العمل

• إنتاجية المواد الأولية (P_R)

$$P_R = \frac{O_T}{T_R} \times 100 \dots\dots\dots(1-6)$$

حيث إن T_R = مجموع المواد الأولية المستخدمة

• إنتاجية الاجور (P_W)

$$P_W = \frac{O_T}{T_W} \times 100 \dots\dots\dots(1-7)$$

حيث إن T_W = مجموع الاجور المدفوعة

• إنتاجية الطاقة (P_E)

$$P_E = \frac{O_T}{T_E} \times 100 \dots\dots\dots(1-8)$$

حيث إن T_E = مجموع الطاقة المستهلكة

وزيادة على ما تقدم، فإن الشركات تقارن إنتاجيتها لاحدى السنوات مع إنتاجية سنة أو سنوات سابقة وذلك بهدف تقويم أداء العمليات* أيضا، أو لمقارنة إنتاجيتها مع الشركات المنافسة لها أو مع الإنتاجية الكلية على الصعيد الوطني. ولإجراء ذلك فإن الشركة تستخدم ما يأتي:

4-9-1 مؤشر الإنتاجية (PI) Productivity Index

ونحصل عليه بقسمة إنتاجية سنة ما على إنتاجية سنة أخرى تسمى بسنة الأساس (base year). فمثلا إذا كانت إنتاجية الشركة في عام 1997 (سنة الأساس) تبلغ 0.85 وإنتاجية عامي 1998 و1999 تبلغ 0.80 و 0.75 على التوالي فإن مؤشر الإنتاجية لهذين العاملين يمكن حسابه بالقاعدة التالية:

$$PI = \frac{P_n}{P_b} \times 100 \dots\dots(1-9)$$

حيث إن P_n = إنتاجية سنة معينة n P_b = إنتاجية سنة الأساس b

مؤشر الانتاجية لعام 1998:

$$PI_{98} = \frac{0.80}{0.85} \times 100 = 94\%$$

مؤشر الانتاجية لعام 1999:

$$PI_{99} = \frac{0.75}{0.85} \times 100 = 88\%$$

أن مؤشر الإنتاجية لعامي 98 ، 99 يشير إلى انخفاض ملحوظ في الإنتاجية مما يتيح لمديري العمليات البحث في مسببات الانخفاض وقد تكون أحد أسباب الانخفاض ناتجة عن تطبيق قرارات مثل تقديم منتجات جديدة أو تغيير في تكنولوجيا التحويل، أو أساليب تحفيز العاملين، أو تغيير في جودة المواد الأولية الداخلة في عملية الإنتاج.

5-9-1 تغيير الإنتاجية (PC) Productivity Change

ويشير هذا المقياس إلى مقدار الاختلاف في إنتاجية سنة ما نسبة إلى إنتاجية سنة أساس أو أي سنة سابقة. والتغير في الإنتاجية قد يكون موجبا أو سالبا أو صفرا (أي لا يوجد تغيير) وبالإمكان حساب التغير بالإنتاجية بالقاعدة الآتية:

$$PC = \frac{P_n - P_b}{P_b} \times 100 \dots\dots(1-10)$$

(*) تستخدم الأدوات التالية لتقويم أداء العمليات: أداء المجهزين، صورة السلع والخدمات، الخدمات المساعدة للإنتاج، أداء العمليات. وهذه الأخيرة تضم إلى جانب الإنتاجية رضا الزبائن، دورة الإنتاج والبيانات المالية(انظر: 112, 1997, Evans).

ومن المثال السابق نتمكن من حساب تغير الإنتاجية لعام 1998، 1999 قياساً بعام 1997 كما يلي:
تغير الإنتاجية لعام 1998:

$$PC_{98} = \frac{0.80 - 0.85}{0.85} \times 100 = -6\%$$

تغير الإنتاجية لعام 1999:

$$PC_{99} = \frac{0.75 - 0.85}{0.85} \times 100 = -12\%$$

ونستنتج من ذلك بأن الإنتاجية قد انخفضت في هاتين السنتين قياساً بعام 1997 وهذا يتفق مع ما توصلنا إليه بقاعدة مؤشر الإنتاجية (1 - 9). وبالإمكان حساب مقدار التغير بالإنتاجية، أيضاً باستخدام مؤشر الإنتاجية وكما يلي:

$$PC = PI - 1 \dots\dots\dots (1-11)$$

ومن الجدير بالذكر أنه بالإمكان حساب مؤشر الإنتاجية والتغير في الإنتاجية للإنتاجية الجزئية وللإنتاجية متعددة العوامل.

ولتوضيح كيفية حساب الأنواع المختلفة للإنتاجية ، فأنا نورد المثال الآتي:

مثال (1 - 1):

الجدول الآتي يبين البيانات المستخلصة من سجلات إحدى الشركات المنتجة لأحد أنواع مساحيق الغسيل لعامي 1997 - 1998.

1998	1997	التفاصيل
693000	426400	كمية الإنتاج (وحدات)
56000	40000	ساعات العمل المباشرة
700000	360000	أجور العمل المباشرة (دينار)
800000	700000	الطاقة المستهلكة Kw/h
120000	100000	كلفة الطاقة (دينار)
370000	240000	المواد الأولية المستخدمة (كغم)
80000	60000	كلفة المواد الأولية (دينار)

المطلوب/ حساب

1. الإنتاجية الكلية لعام 1997 و 1998.
2. الإنتاجية الجزئية لأجور العمل المباشر، للطاقة المستهلكة، وللمواد الأولية.
3. إنتاجية العمل والطاقة.
4. التغير في الإنتاجية الكلية لهذين العاملين مع تفسير السبب.
5. مؤشر الإنتاجية لعام 1998.

الحل:

1. حساب الإنتاجية الكلية

$$\begin{aligned}
 & \text{الإنتاجية الكلية لعام 1997} = \frac{\text{المخرجات (وحدات)}}{\text{اجور العمل + كلفة الطاقة + كلفة المواد الاولية}} \\
 & \text{الإنتاجية الكلية لعام 1997} = \frac{426400}{60000 + 100000 + 360000} = 0.82 \text{ وحدة/دينار} \\
 & \text{الإنتاجية الكلية لعام 1998} = \frac{693000}{80000 + 120000 + 700000} = 0.77 \text{ وحدة/دينار}
 \end{aligned}$$

المناقشة تكون في ملحق

السبب هو اجور العمل

2. حساب الإنتاجية الجزئية

$$\begin{aligned}
 & \text{انتاجية اجور العمل (1997)} = \frac{426400}{360000} = 1.18 \text{ وحدة/دينار} \dots (7-1) \\
 & \text{انتاجية اجور العمل (1998)} = \frac{693000}{700000} = 0.99 \text{ وحدة/دينار} \\
 & \text{انتاجية الطاقة (1997)} = \frac{426400}{700000} = 0.61 \text{ وحدة/KWH} \dots (8-1) \\
 & \text{انتاجية الطاقة (1998)} = \frac{693000}{800000} = 0.87 \text{ وحدة/KWH} \\
 & \text{انتاجية المواد الاولية (1997)} = \frac{426400}{240000} = 1.78 \text{ وحدة/كغم من المواد الاولية} \\
 & \text{انتاجية المواد الاولية (1998)} = \frac{693000}{370000} = 1.87 \text{ وحدة/كغم من المواد الاولية}
 \end{aligned}$$

3. حساب إنتاجية العمل والطاقة:

بما أن العمل يحسب بعدد الساعات والطاقة تحسب بالكيلواط/ساعة (kW/h) لذلك ينبغي استخدام كلف هذين الموردتين لأنه لا يمكن جمع ساعات العمل مع عدد

الـ kW/h . وباستخدام قاعدة (1-3) نحسب الإنتاجية متعددة العوامل كما يلي:

$$\frac{426400}{100000 + 360000} = \text{انتاجية العمل والطاقة (1997)}$$

$$= 0.93 \text{ وحدة/دينار للعمل والطاقة}$$

$$\frac{693000}{120000 + 700000} = \text{انتاجية العمل والطاقة (1998)}$$

$$= 0.85 \text{ وحدة/دينار للعمل والطاقة}$$

4. تغير الإنتاجية:

$$\text{تغير الانتاجية بين 1997 و 1998} = \frac{.82 - .77}{.82} = -0.06 \text{ أو } -6\%$$

أو

$$PC = \frac{0.77 - 0.82}{0.82} \times 100 = -6\%$$

بمعنى أن الإنتاجية قد انخفضت بمقدار 6% والسبب في ذلك يرجع إلى أن إنتاجية أجور العمل والبالغة 1.84 وحدة / دينار في عام 1997 قد انخفضت إلى 0.99 في عام 1998 مما أدى إلى انخفاض الإنتاجية على الرغم من زيادة الإنتاج. إن هذا التغير قد يدفع مدير العمليات إلى البحث عن أسباب ارتفاع أجور العمل وربما توصل إلى أن هناك خطأ في حساب الأجور المدفوعة للعمال أو أن هناك أعطال مفاجئة على خطوط الإنتاج أدت إلى انخفاض كمية الإنتاج.

$$5. \text{ مؤشر الانتاجية لعام 1998} : \frac{0.77}{0.82} = 0.94$$

أو

$$PI_{98} = \frac{0.77}{0.82} \times 100 = 94\%$$

ولمزيد من التوضيح فإن الجدول (1-5) يوضح خلاصة نتائج حساب الإنتاجية الكلية، والإنتاجية الجزئية (بالوحدات والدنانير)، ومؤشر الإنتاجية والتغير في الإنتاجية لهذا المثال. باستخدام مثل هذه الجداول، يتمكن مديرو العمليات من متابعة نجاح أو فشل إدارة العمليات في استغلال الموارد المتاحة لها بين فترة وأخرى. وهناك عدة طرق يتمكن مدير العمليات بواسطتها من زيادة الإنتاجية (علي الشرقاوي، —، ص 15-16):



الجدول (5-1)

حساب المقاييس المختلفة للإنتاجية لشركة إنتاج مساحيق الغسيل

تغير الإنتاجية لعام 98	مؤشر الإنتاجية لعام 1998	1998	1997	إنتاجية كلية	مقياس الإنتاجية	1998	1997	التفاصيل
0.06 -	0.94	0.77	0.82			693000	426400	المخرجات (وحدات)
								المدخلات
0.16	1.16	12.34	10.66		إنتاجية ساعة العمل وحدة/ساعة	56000	40000	ساعات العمل المباشرة
0.16 -	0.84	0.99	1.18		إنتاجية دينار العمل وحدة/دينار	700000	360000	أجور العمل المباشرة
0.43	1.43	0.87	0.61	إنتاجية	إنتاجية الطاقة (Kwh) وحدة / Kwh	800000	700000	الطاقة المستهلكة (kwh)
0.36	1.36	5.78	4.26	جزئية	إنتاجية دينار الطاقة وحدة/دينار طاقة	120000	100000	كافة الطاقة
0.05	1.05	1.87	1.78		إنتاجية المواد الأولية وحدة/كغم	370000	240000	المواد الأولية (كغم)
0.22	1.22	8.66	7.11		إنتاجية دينار المواد الأولية وحدة/دينار مواد أولية	80000	60000	كافة المواد الأولية

1. زيادة المخرجات مع ثبات المدخلات
2. ثبات المخرجات مع تخفيض المدخلات
3. زيادة المخرجات بمعدل أكبر من زيادة المدخلات
4. تخفيض المخرجات بمعدلات أقل من تخفيض المدخلات
5. زيادة المخرجات مع انخفاض المدخلات

10-1. الكفاءة والفاعلية Efficiency & Effectiveness

تعرف الكفاءة (E) على أنها القدرة على استغلال الموارد استغلالاً صحيحاً لتحقيق الأهداف، وتحسب بالقاعدة الآتية:

$$E\% = \frac{O_a}{I_a} \times 100 \dots (1-12)$$

حيث أن: O_a = المخرجات الفعلية
 I_a = المدخلات الفعلية

أما الفاعلية (G) فهي مقياس يوضح قدرة الشركة على تحقيق مجموعة من الأهداف، وتحسب بالقاعدة التالية:

$$G\% = \frac{O_a}{O_p} \times 100 \dots (1-13)$$

حيث أن: O_p = المخرجات المخططة
 مثال (1 - 2):

أفترض أن المخرجات في شركة لإنتاج أجهزة التحسس بالحريق (fad) بلغت 40000 وحدة في العام 1999 وأن قيمة المدخلات الفعلية لهذه الشركة قد كانت 1000000 دينار، كما أن الإنتاج المخطط لعام 1999 يبلغ 50000 وحدة.

أحسب الكفاءة والفاعلية لهذه الشركة لعام 1999 إذا علمت أن هناك نسبة تلف في الإنتاج تبلغ 10%.

الحل:

= كمية المخرجات - الإنتاج التالف

الإنتاج الصالح

$$= (0.10 \times 40000) - 40000 =$$

$$4000 - 40000 =$$

$$= 36000 \text{ وحدة}$$

$$= 1000000 \div 40000 \text{ كلفة الوحدة الواحدة}$$

$$= 25 \text{ دينار}$$

$$= 36000 \times 25 \text{ قيمة الإنتاج الصالح (المخرجات)}$$

$$= 900000$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{900000}{1000000} \times 100 = 90\%$$

$$36000$$

$$1000000$$

$$\text{الفاعلية} = \frac{40000}{50000} \times 100 = 80\%$$

11-1 التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات P/OM Historical Development

تمتد جذور إدارة الإنتاج والعمليات إلى الثورة الصناعية التي حدثت في أواخر القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر. وحتى ذلك التاريخ كانت السلع تنتج في ورش بواسطة الحرفيين وتلامذتهم ودون استخدام أي من المعدات الآلية. أما نظام الإنتاج آنذاك ، فلم يكن هو الآخر معقداً ، فصاحب العمل كان يمارس نشاط الإنتاج بنفسه من البداية وحتى النهاية لأنه يتمتع بخبرة واسعة في مجال عمله.

ونتيجة للثورة الصناعية ظهرت عدة اختراعات أتاحت إمكانية تقليل التركيز على القوة العاملة وظهرت تدريجياً فكرة المصنع. وبسرعة خاطفة تطورت المصانع لتصبح نظاماً معقدة تتضمن نشاطات متعددة وتتطلب طرق مختلفة لإدارتها. وفي هذه الأثناء قدم الاقتصادي آدم سميث (1776) مفهوم تقسيم العمل، أي قيام عدد من العاملين بممارسة النشاطات اللازمة لإنتاج السلعة بدلاً من قيام شخص واحد بممارسة جميع النشاطات وحده. وسرعان ما استساغ أرباب العمل هذا المفهوم وحققوا من خلاله المزايا الآتية:

1. تنمية مهارات العاملين من خلال تأديتهم لجزء صغير من العملية الصناعية بشكل

متكرر يومياً .

2. تقليل الوقت الضائع للعاملين بسبب انتقالهم من عملية صناعية لأخرى.

3. التركيز على استخدام العدد والآلات الأخرى .

وفي عام 1798 قدم الأمريكي Eli Whitney مفهوم تبادلية الأجزاء واستخدامه في عملية تجميع البنادق وقد مهد هذا المفهوم الطريق لإنتاج سلع تتكون من عدة أجزاء بسرعة كبيرة. كما طبق Whitney لأول مرة مفاهيم محاسبة الكلفة والسيطرة على النوعية في معمله.

ويعد جارس باباج (1832) Charles Babbage، وهو أستاذ للرياضيات في جامعة كامبرج بإنجلترا، أول من حاول إدخال الأساليب العلمية في الإدارة والإنتاج. وقد أتفق في كتابه - اقتصاديات التصنيع واستخدام الآلات الذي صدر عام 1852 - مع آدم سميث من حيث تقسيم العمل، إلا أنه اختلف مع آدم في الرأي من حيث مقدار الأجر المدفوع. ويرى باباج أن الأجر الذي يدفع للعامل يجب أن يتفق مع مستوى الخبرة والمهارة التي يمتلكها الفرد. فضلاً عن ذلك فقد نادى باباج بضرورة دراسة البناء الإداري والتنظيم للمنظمة، والاهتمام بالعلاقات الإنسانية، والبحث والتطوير في الإنتاج، والعلاقة بين السعر وحجم الإنتاج والربح في السوق.

وعلى الرغم من توسع الصناعة آنذاك وتمركز العمال والآلات في مكان واحد فإن تركيز الإدارة قد انصب على دراسة مشاكل الآلات والمواد ولم يؤخذ العنصر البشري بنظر الاعتبار كأحد الموارد المهمة في عملية الإنتاج. وفي أحد اجتماعات جمعية المهندسين الأمريكية التي عقدت في عام 1886 ألقى المهندس Henry Town محاضرة بعنوان المهندس كإقتصادي أشار فيها إلى أهمية العنصر البشري في الإنتاج. كما ألقى Henry Matcalf، وهو ضابط في البحرية الأمريكية، محاضرة اقترح فيها خطة لتقسيم العمل بين الإدارة والأفراد.

وبعد هاتين المحاضرتين شارك Fredrick Taylor في المناقشة وافصح عن البحوث والدراسات التي كان يجريها حول المشاكل الإدارية في شركة ميدفلد للحديد والصلب. ويعد تايلور، قائد الإدارة العلمية أو أب الإدارة العلمية، أول من فكر بوضع أسس علمية وقواعد منظمة للإنتاج. لقد بدأ تايلور حياته كعامل ثم تدرج من خلال الدراسة حتى حصل على شهادة بالهندسة الميكانيكية وأصبح رئيس مهندسين. إن هذا التدرج أتاح لتايلور دراسة: الإنتاج في أدق تفاصيله، التركيز على العاملين، أساليب العمل والأجور المدفوعة. ومن جملة ما دعى إليه تايلور هو ضرورة التفريق بين مسؤوليات الإنتاج التي تقع على عاتق الإدارة وتلك التي تقع على عاتق العمال. فالإدارة، حسب رأيه، يجب أن تكون مسؤولة عن التخطيط والتنظيم والتوجيه بينما يجب أن يقوم العمال بإنجاز الأعمال التي توكل إليهم. وقد لخص تايلور آراءه في كتابه الموسوم (الإدارة العلمية) الذي نشر عام 1911، بعد وفاته، بما يلي:

1. التوصل إلى طرق علمية تمكن كل فرد من تأدية وظيفته بأقل وقت وجهد ممكنين. وقد تطورت هذه الفكرة فيما بعد لتصبح حقلاً معرفياً تحت اسم الهندسة البشرية.
2. العمل على تطبيق مبدأ الاختيار والتدريب العلمي للعمال في الصناعة وهنا أوضح تايلور مفهوم الاختيار العلمي وكيفية صياغته.

3. التأكيد على أهمية العلاقات الصناعية من خلال تنمية روح التعاون بين الإدارة والعمال لتحقيق أفضل النتائج الممكنة.

4. التأكيد على تقسيم العمل بين الإدارة والعمال، إذ اقترح تايلور انفراد الإدارة بالتخطيط والتنظيم والتوجيه، والتزام العمال بتنفيذ الأعمال التي تسند إليهم.

لقد قام العديد من معاصري تايلور بإغناء وتوسيع الأفكار التي قدمها تايلور. فمثلاً بحث Frank Gilbreth (1911) في دراسة الحركة والوقت، إذ قسم الحركات التي تصدر عن الإنسان في أثناء العمل إلى 17 حركة أسماها ربلجز Therbligs وهي معكوس Gilbreth ولا زالت هذه المفاهيم مستخدمة لحد الآن. أما Lillian Gilbreth، وهي زوجته فقد بحثت في كتابها علم النفس الإداري The Psychology of Management أهمية التعب والإجهاد العضلي للعمال وأثر ذلك على أداء الأعمال.

أن ازدواج آراء تايلور مع مفاهيم تبادلية الأجزاء قد مهد الطريق لظهور فكرة التصنيع الحديث الذي توجّه Henry Ford، 1913، في أميركا وذلك بإنشاء خطوط التجميع المتحركة (Moving Assembly Lines). لقد مكنت هذه الخطوط Ford من تخفيض تكاليف الإنتاج وفتح الطريق أمام فكرة الإنتاج الواسع Mass Production. كما استثمر أفكار تايلور Harington Emersom، 1913، في تصميم الهيكل التنظيمي للشركة الصناعية آخذاً بنظر الاعتبار أهداف الشركة إلى جانب المبادئ التنظيمية التي اقترحها بغية تحسين كفاءة المنظمة الصناعية وزيادة خبرتها.

وقد ركز Henry Gantt، 1914، على أهمية المكافآت في رفع معنوية العاملين، وقام بتطوير مخطّطه المعروف بـ مخطط جانت Gantt Chart المستخدم في جدولة الأعمال. ولا يزال هذا الجدول مستخدماً إلى يومنا هذا.

وفي عام 1917 قدم F.W. Harris طريقة رياضية لحساب الحجم الاقتصادي للطلبية (EOQ) واستخدمها في التخطيط والسيطرة على الخزين، وما زالت هذه القاعدة (EOQ) مستخدمة إلى يومنا هذا. أما Shewhart و Dodg و Roming، 1931، فقد أسهموا في تطوير أسلوب عينات الفحص التي استخدمت في الرقابة على جودة المنتجات. ويعتبر هؤلاء الرواد أول من نشر جداول العينات الإحصائية باستخدام الاحتمالات.

وبين عام 1927 - 1933 انشغل Elton Mayo، متأثراً بتايلور، بسلسلة من الدراسات أجراها في شركة Western Electrics، للوقوف على تأثير بعض العوامل على أداء العمال. وقد تأيد له أن زيادة تركيز الضوء والاهتمام بالعمال، مثلاً يرفع من إنتاجيتهم.

وفي اثناء الحرب العالمية الثانية (1940-1945) برز حقل بحوث العمليات أو علم الإدارة، والذي يمثل مجموعة الطرق والوسائل الرياضية التي تساعد في اتخاذ القرارات الإدارية بهدف استخدام الموارد المتاحة بطريقة مثالية)، وكان لهذا الحقل المعرفي أثراً كبيراً في عملية اتخاذ القرارات وساعد في تمثيل الحالات المادية على شكل معادلات رياضية. وقد استخدم الجيش الأمريكي، لأول مرة، هذا الحقل من المعرفة في تحديد الأمتل من البوارج Convoys التي تنقل المؤن والمواد العسكرية من أميركا إلى أوروبا. ثم انتقلت تطبيقات بحوث العمليات من الميدان العسكري إلى الميدان الصناعي وأسهم في حل العديد من المشاكل الإدارية وأدى الى تخفيض تكاليف الإنتاج. ومن أهم الأساليب الكمية التي طورت في هذا المجال هو أسلوب البرمجة الخطية والسبلكس (1947) والتي يعود الفضل فيها إلى الرياضي الأمريكي B. Dantzig.

لقد كان لظهور تقنية الحاسب الإلكتروني في بداية الخمسينات أثر واضح في انتشار وتطبيق أساليب بحوث العمليات إذ مكن هذا الحقل الشركات الصناعية من إيجاد الحلول للعديد من المشاكل الإدارية مثل مشاكل: التخصيص، المزيج الإنتاجي الأمتل، تخطيط الإنتاج، جدولة الأعمال، الترتيب الداخلي للمصنع، وتخطيط ورقابة الخزين.

وفي بداية النصف الثاني من القرن الماضي ونظراً لتوسع قطاع صناعة وتقديم الخدمات وظهور هذا القطاع كنشاط اقتصادي متميز، فقد تم وعلى يد المختصين في هذا المجال نقل مفاهيم إدارة الإنتاج من القطاعات الصناعية إلى القطاعات الخدمية. وأصبح بالإمكان تطبيق المفاهيم التالية في منظمات تقديم الخدمات : تصميم العمل، اختيار موقع ووسائل تقديم الخدمة، تخطيط الطاقة، الترتيب الداخلي، تخطيط المخزون، جدولة الإنتاج، والرقابة، وضبط الجودة. لذلك، وبعد أن كانت تسمية "إدارة الإنتاج" محصورة على الشركات الصناعية، فقد امتدت لتشمل منظمات انتاج السلع والخدمات على حد سواء ويطلق على إدارة الإنتاج الآن تسميه "إدارة الإنتاج والعمليات" أو إدارة العمليات Operations Management وكما أشرنا إلى ذلك آنفاً.

ونظراً لأهمية هذا الحقل، فقد توالى عليه المساهمات من باحثين وشركات، والجدول (1-6) يوضح التدرج التاريخي لتطور ادارة العمليات. ويتضح من الجدول السابق ان حقل ادارة العمليات قد تغير بشكل اكبر من أي حقل من الحقول المعرفية الاخرى كالمهندسة الصناعية والعلوم الطبيعية كالفيزياء والكيمياء.

ان ازدواج هذه العلوم وغيرها بعلوم الادارة والاقتصاد والاحصاء سيسهم كثيراً في دفع عجلة الانتاج للامام وسيعمل على زيادة الانتاجية، وهذا ما يجعل من ميدان ادارة العمليات مجالاً شيقاً يستحق الدراسة والتخصص والعمل فيه.

الجدول (1 - 6)

التسلسل التاريخي للمساهمات المهمة لتطوير إدارة العمليات

الشخص والبلد المساهمين	موضوع المساهمة	السنة
(بريطانيا) Adam Smith	اقتصاديات تقسيم العمل	1776
(أمريكا) Eli Whitney	تبادلية الأجزاء	1798
(بريطانيا) Charles Babbage	مهاراة العمال ونظام دفع الأجور	1832
(أمريكا) Fredrick Taylor	مبادئ الإدارة العلمية	1911
(أمريكا) Frank & Lillian Gilbreth	دراسة الحركة وسيكولوجية الإدارة	1911
(أمريكا) Henry Ford	خطوط التجميع المتحركة	1913
(أمريكا) H. Emerson	الهيكل التنظيمي للشركة وزيادة كفاءتها	1913
(أمريكا) H. Gantt	جدولة العمليات	1914
(أمريكا) F. W. Harris	حساب الحجم الاقتصادي للطليبة والسيطرة على الغزير	1917
(أمريكا) Dodge, Roming, Schewarts	عينات الفحص وجداول السيطرة الإحصائية	1931
(أمريكا) Elton Mayo	أثر بيئة العمل على العاملين (دراسات هارثورث)	1933 - 1927
بريطانيا	تطور مفاهيم بحوث العمليات	1945 - 1940
G. B. Dantzig	البرمجة الخطية وطريقة السمبلكس	1947
(أوروبا وأمريكا)	<ul style="list-style-type: none"> - ظهور تقنية الحاسب الإلكتروني - تطوير استخدام واسع لـ: التناظر، نظرية صفوف الانتظار، نظرية الخانة - القرارات البرمجة الرياضية، أسلوب تقويم ومراجعة المشاريع، خط المسار 	1950 -

الخرج، تخطيط الاحتياجات من المواد MRP

الجدول (1 - 6) - تابع

الشخص والبلد المساهم	موضوع المساهمة	السنة
(أوروبا، أمريكا، اليابان)	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام البرمجيات الجاهزة في الإنتاج - ظهور مفاهيم الجودة الشاملة، نظام الإنتاج الآلي، التصميم باستخدام الحاسوب - CAD، التصنيع باستخدام الحاسوب CAM، نظم الإنتاج المرنة FMS 	1970 -
أوروبا وأمريكا واليابان	<ul style="list-style-type: none"> - الجائزة التقديرية للجودة الشاملة Baldridge Quality Award، والأيزو ISO، مفاهيم إدارة الجودة الشاملة TQM، والأيزو ISO، نظام التصنيع المتكامل CIM 	1980 -
أوروبا، أمريكا، واليابان	<ul style="list-style-type: none"> - الإنتاج المرن Lean Production والتصنيع السريع Soft Mass Manufacturing والإنتاج بالإنصاف الواسع Customization - الاستجابة السريعة لرغبات الزبائن Quick Response - تخفيض الوقت الكلي لتلبية طلبات الزبائن Total Cycle Time - إعادة الهندسة Reengineering - تطبيق الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence - شبكات الإنترنت Internet 	1990 - 2000
	<ul style="list-style-type: none"> - تطورات عديدة بفضل مساهمات من حقل العلوم الطبيعية مقترنة بطسم الإدارة والإحصاء والاقتصاد. 	2000 -

12-1 أسئلة للمراجعة

1. عرف الإنتاج، العمليات، وإدارة العمليات.
 2. ما هي النشاطات التي يشير إليها الإنتاج وتلك التي تشير إليها العمليات.
 3. ما المقصود بنظام الإنتاج؟ وما هي عناصر هذا النظام؟
 4. أعط بعض الأمثلة عن عناصر نظام الإنتاج في شركات صناعية وخدمية تعرفها.
 5. ما هو الاختلاف بين الزبون الداخلي والخارجي في نظام الإنتاج؟ أعط بعض الأمثلة.
 6. لماذا يعد نظام الإنتاج نظاما مفتوحا؟ وهل توجد أنظمة مغلقة؟ أعط بعض الأمثلة.
 7. ما هي العوامل الخارجية التي يمكن أن تؤثر في نظام الإنتاج؟
 8. صنف المنظمات الآتية على الأساس المبين أدناه:
 1. خاصة أو عامة.
 2. صناعية أو خدمية.
 3. تسعى أو لا تسعى لتحقيق الربح:
- مصرف الراجحي، مكتبة كلية الإدارة والاقتصاد، دائرة بريد الأعظمية، شركة الهلال، مصرف الدم، فندق بابل، معمل لوحات تسجيل السيارات، شركة بسكولاته، أمانة العاصمة، المسرح الوطني.
9. ما هي الأسباب التي تدفعنا لدراسة حقل إدارة العمليات؟
 10. ما المقصود بعملية التحويل؟ وما هي الطرق التي يمكن بواسطتها تحقيق منفعة من المدخلات (أو إضافة قيمة إليها)؟
 11. ما هي وظائف المدير ووظائف المنظمة التقليدية؟ وهل ينبغي لمدير العمليات ممارسة وظائفه التقليدية فقط؟ لماذا؟
 12. ما هي الوظائف الإدارية الأخرى في المنظمة الى جانب وظيفة العمليات؟ وما هي العلاقة بين تلك الوظائف ووظيفة العمليات؟ وضح بالرسم.
 13. هناك عدة طرائق لحصر نشاطات إدارة العمليات، حدد نشاطات إدارة العمليات بإحدى الطرائق التي درستها موضحا نوع القرار الذي ينطوي عليه كل نشاط.
 14. ما المقصود بالتنظيم الرسمي لإدارة العمليات؟ وهل يختلف هذا التنظيم من شركة صناعية إلى شركة خدمية؟ وضح ذلك؟
 15. لماذا تعد المستشفيات، البنوك، الجامعات منظمات إنتاجية؟

16. حدد الاختلافات بين السلع والخدمات، ووضح الأسباب التي جعلت للقطاع الخدمي أهمية كبيرة في الوقت الحاضر.
17. يقال أنه لا توجد عملية إنتاج سلعة بدون تقديم خدمة، وقلما تقدم خدمة بدون سلعة، لماذا؟ أعط بعض الأمثلة مما لديك لتوضيح مدى تواجد الخدمة في السلعة.
18. ما هو الاختلاف بين الإنتاج والإنتاجية.
19. ما هي أهمية الإنتاج على صعيد الشركة والمجتمع والعالم؟
20. كيف تقاس الإنتاجية؟ وهل يختلف قياس الإنتاجية بين شركة صناعية وأخرى خدمية؟
21. ما هو الفرق بين الإنتاجية الكلية والإنتاجية الجزئية والإنتاجية لمجموعة من العناصر؟
22. أي نوع من أنواع الإنتاجية يستخدمه مدير العمليات للوقوف على مدى أداء العمليات؟
23. ما هو الفرق بين مؤشر الإنتاجية والتغير في الإنتاجية؟
24. اكتب مقالة مختصرة موضحاً فيها التطور التاريخي لإدارة العمليات مستعيناً بجدول زمني.

13-1 تمارين

1. الجدول الاتي يقدم البيانات المستخلصة من سجلات شركة النور خلال الفصل الأول والثاني لعام 2000.

الفصل الأول	الفصل الثاني	
20	21	سعر بيع الوحدة (دينار)
10000	8500	عدد الوحدات المباعة
9000	7750	ساعات العمل
10	10	تكلفة ساعة العمل (دينار)
5000	4500	المواد المستخدمة (كغم)
15	16	تكلفة الكغم الواحد (دينار)
20000	18000	المصاريف الأخرى (دينار)

المطلوب/

1. حساب الإنتاجية الكلية للشركة خلال الفصلين
2. حساب الإنتاجية الجزئية لكل عنصر على حدة في الفصل الأول والثاني.
3. حساب التغير في الإنتاجية الكلية، والتغير في الإنتاجية الجزئية لكل عنصر.

4. حساب مؤشر الإنتاجية الكلية، ومؤشرات الإنتاجية الجزئية لكل عنصر.
5. ما هو انطباعك عن الإنتاجية في هذه الشركة؟

2. يحاول أحد المنتجين مقارنة زيادة إنتاجية شركته بمعدل زيادة الإنتاجية للشركات المشابهة لشركته والتي بلغ معدلها 10 % خلال العام الماضي. وقد توفرت لديه البيانات التالية:

السنة		
2000	1999	
950000	600000	الإنتاج (وحدة)
280000	200000	كلفة العمل (دينار)
290000	300000	كلفة الطاقة المستهلكة (دينار)
1200000	1000000	كلفة المواد (دينار)

المطلوب/

1. حساب الإنتاجية الكلية للعامين.
2. حساب الإنتاجية الجزئية لكل عنصر من عناصر المدخلات.
3. حساب التغير في الإنتاجية الكلية لعام 2000.
4. كيف يقارن هذا المنتج زيادة الإنتاجية في شركته مع زيادة الإنتاجية في الشركات المشابهة لشركته؟ (أقل، مشابهة، أم أعلى؟).
3. لاحظ مدير العمليات في شركة الربيع إنتاج فلكميرة الجافة، ارتفاع تكاليف الإنتاج لهذه السنة مقارنة بالعام الماضي وثبات حجم الإنتاج على الرغم من تبديل الأفران الحرارية للشركة والتي كان من المتوقع أن تزيد الإنتاج بنسبة 15% على الأقل والجدول التالي يبين بعض البيانات التي توفرت لديه:

السنة الماضية	السنة الحالية	
450	450	الإنتاج (طن)
7000	8500	ساعات العمل
3800000	4500000	كلفة الإنتاج (عمل + طاقة + مواد)
30000	28500	الطاقة المستهلكة (Kwh)

المطلوب/

1. حساب الإنتاجية الكلية للشركة للسنتين.
2. حساب التغير في الإنتاجية.
3. حساب الإنتاجية الجزئية للسنتين.

4. هل تعتقد أن تغيير الأفران قد أدى الغرض المقصود منه؟ وضح الأسباب الممكنة.

4. الجدول التالي يبين إنتاجية شركة البصرة للمشروبات الغازية خلال الستة أشهر الأولى من عام 2000:

الشهر	1	2	3	4	5	6
الإنتاجية	1.26	1.22	1.29	1.30	1.10	1.05

المطلوب/

1. حساب مؤشر الإنتاجية للأشهر 2-6 مستخدماً إنتاجية الشهر الأول كفترة أساس.

2. ما هو انطباعك عن اتجاه الإنتاجية في هذه الشركة؟

5. يقوم قسم التجميع في شركة الهلال باستخدام ثلاث فئات من العمال: درجة أولى وثانية وثالثة. وتبلغ أجرة ساعة العمل لكل فئة 500 ، 375 و 250 دينار. لكل فئة خلال الفصل الثالث والرابع من عام 1999:

ساعات العمل		
الفصل الثالث	الفصل الرابع	فئة العامل
500 ساعة	400 ساعة	أولى
300 ساعة	400 ساعة	ثانية
150 ساعة	225 ساعة	ثالثة

المطلوب/

1. حساب الإنتاجية للفصلين الثالث والرابع.

2. ما هو مقدار التغير في الإنتاجية في الفصل الرابع علماً أن الإنتاج في الفصل الرابع قد ازداد بنسبة 25 % عن الفصل الثالث الذي بلغ 600000 وحدة؟

1 - 14 - أسئلة الاختبار الذاتي (Self-Test Questions):

اختار الإجابة الصحيحة مما يأتي:

1. إن الخدمات تختلف عن السلع بالصفات التالية عدا:
 - أ- غير ملموسة.
 - ب- تقدم في أسواق محلية ودولية.
 - ج- لا يمكن تحويل ملكيتها.
 - د- لا يمكن نقلها.
 - هـ- لا يمكن تقييم جودتها إلا بعد استهلاكها.
2. مؤشر الإنتاجية هو النسبة المئوية التي تحصل عليها من خلال قسمة:
 - أ- المخرجات الفعلية على المدخلات الفعلية.
 - ب- الفرق بين إنتاجية فترة معينة وإنتاجية فترة الأساس، على إنتاجية فترة الأساس.
 - ج- المدخلات الفعلية على المدخلات المخططة.
 - د- إنتاجية فترة معينة على إنتاجية فترة الأساس.
 - هـ- ليس كل ما ذكر أعلاه.
3. أي من العوامل التالية ليس من العوامل الخارجية المحيطة بعناصر نظام الإنتاج في الشركة:
 - أ- المجهزون والزبائن.
 - ب- النقابات العمالية.
 - ج- المنافسون.
 - د- المتغيرات الاقتصادية والتكنولوجية.
 - هـ- المتغيرات السياسية والثقافة.
4. إن العمليات (Operations) هي:
 - أ- جميع النشاطات الخاصة بإدارة خطوط الإنتاج.
 - ب- جميع النشاطات المقترنة بعملية تحويل الموارد إلى سلع وخدمات.
 - ج- جميع النشاطات التي تختص بعملية تحويل الموارد إلى خدمات.
 - د- جميع النشاطات اللازمة لعملية تحويل الموارد إلى سلع.
 - هـ- جميع النشاطات الخاصة بعمليات إنتاج الأشياء غير الملموسة.
5. إن المجهز الخارجي:
 - أ- كان له دوراً غير محدود في السابق بالتأثير في نظام الإنتاج للشركة.
 - ب- ينظر له حالياً كخصم للشركة وليس شريكاً في نظام الإنتاج للشركة.
 - ج- ينظر له حالياً كشريك وليس خصماً لنظام الإنتاج في الشركة.
 - د- لا يمكن أن يكون نظاماً فرعياً داخل الشركة.
 - هـ- ليس كل ما ذكر أعلاه.
6. من بين قرارات التصميم التي تتخذها إدارة العمليات ضمن أنشطتها المتعلقة بالقوى العاملة الآتي:
 - أ- تهيئة المشرفين وتحديد مواقع العمل.
 - ب- اختيار نظام الأجور.
 - ج- تصميم العمل والقواعد المنظمة له.
 - د- تصميم العمل واختيار نظام الأجور.
 - هـ- كل ما ذكر أعلاه.

7. تتضمن قرارات التصميم طويلة الأجل المتعلقة بالجودة التي تدرج ضمن نشاطات إدارة العمليات:

- أ- تحديد حجم العينة المراد فحصها في كل مشاهدة.
- ب- تحديد الفترة الزمنية بين فحص وآخر.
- ج- تنظيم إدارة الجودة ووضع معايير الجودة.
- د- ضبط الجودة لضمان المطابقة مع المعايير.
- هـ- كل ما ذكر أعلاه.

8. إن العبارات التالية تمثل القرارات التي يتخذها مدراء الإنتاج والعمليات عدا:

- أ- تصميم العمليات والطاقة واختيار مواقع وسائل الإنتاج.
- ب- تصميم الترتيب الداخلي.
- ج- تعيين وتأهيل وتدريب العاملين.
- د- التخطيط المتوسط والقصر الأمد وجدولة العمليات.
- هـ- الصيانة.

9. إن منظمات صناعة الخدمة تتسم عادة بكونها ذات تركيز على:

- أ- عنصر العمل فقط.
- ب- رأس المال فقط.
- ج- عنصري العمل ورأس المال بدرجة متساوية.
- د- رأس المال أكثر من تركيزها على عنصر العمل.
- هـ- عنصر العمل أكثر من تركيزها على رأس المال.

10. من عيوب مقياس الإنتاجية متعددة العوامل أنها:

- أ- ربما تستبعد عامل معين من العوامل يكون ذا اثر كبير على الإنتاجية ككل.
- ب- لا تعكس التفاعل بين كل مورد بشكل منفرد والمخرجات.
- ج- لا تستخدم كأداة لتحسين ناحية معينة من العمليات.
- د- تحصر عملية تقويم أداء العمليات بالعلاقة إلى عنصر معين من عناصر الإنتاج.
- هـ- ليس كل ما ذكر أعلاه.

11. إدارة الإنتاج والعمليات هي:

- أ- أنشطة الرقابة والمتابعة المتعلقة بإنتاج السلع والخدمات.
- ب- مجموعة النشاطات التي تهدف إلى خلق السلع أو تقديم الخدمات.
- ج- تنسيق الجهود والطاقات المتاحة لتحقيق الأهداف.
- د- التخطيط المستقبلي للسلع والخدمات.
- هـ- الأنشطة الإدارية الخاصة بتغطية الطلب على السلع والخدمات.

12. إن العبارات التالية هي من أسباب دراسة حقل إدارة العمليات عدا:

- أ- إن إدارة الإنتاج والعمليات تمثل إحدى الوظائف الأساسية لأي منظمة.
- ب- إن إدارة الإنتاج والعمليات هي الوظيفة التي توفر فرصاً حقيقية لتحقيق الأرباح.
- ج- إن إدارة الإنتاج والعمليات هي الإدارة الوحيدة التي تطبق الأساليب العلمية والكمية.
- د- إن معظم موارد الشركات (60% - 80%) تتركز في نشاطات الإنتاج.
- هـ- إن الإنتاج يمثل نشاطاً اقتصادياً في المجتمع لأنه يوفر السلع والخدمات التي يحتاجها.